DIREZIONE DEGLI ARMAMENTI NAVALI

2° REPARTO SISTEMA NAVE

4ª DIVISIONE - PROPULSIONE ED ENERGIA

AMMODERNAMENTO DI NAVE CASSIOPEA

SPECIFICA TECNICA PER L'ACQUISIZIONE E L'INSTALLAZIONE DELL'IMPIANTO DI AUTOMAZIONE DELLA PIATTAFORMA

SOMMARIO

1 ELENCO ACRONIMI E ABBREVIAZIONI

AM	Apparato Motore
COP	Centrale Operativa di Piattaforma
D/G	Diesel/Generatore
HW	Hardware
IFE	Intellingent Front End
LAN	Local area Network
LCP	Local Control Panel
MM.TT.PP.	Motori Termici di Propulsione
MFC	Multifunctional Consolle (Stazione Operatore)
PLC	Programmable Logic Controller
PTU	Stazioni Operatore portatili
QEP	Quadro Elettrico Principale
SACIEM	Sistema di Automazione Impianto di propulsione
SACIE	Sistema di Automazione Impianto di generazione e distribuzione elettrica
SACSEN	Sistema di Automazione e Controllo Servizi Ausiliari Nave
SIASP (oppure SMS)	Sistema Integrato di Automazione e Supervisione della Piattaforma
SO	Stazione Operatore
SW	Software
UAL	Unità di Automazione Locale

2 GENERALITA’ E SCOPO DELLA FORNITURA

La presente Specifica Tecnica ha lo scopo di descrivere i requisiti progettuali, la funzionalità, la configurazione, la fornitura, l’installazione, il collaudo, la messa in servizio e la consegna di un Sistema Integrato di Automazione e Supervisione di Piattaforma (SIASP) idoneo ad essere installato a bordo delle 4 Unità Navali della Classe Cassiopea.[1]

Il presente documento intende illustrare l’ammodernamento dell’impianto di automazione delle Unità Navali della Classe Cassiopea mediante la sostituzione dell’attuale sistema hw&sw installato, basato sull’impianto Pizzorno&Lini, ormai obsoleto e non più manutenibile, con un sistema hw&sw basato sulle recenti tecnologie delle reti di automazione industriale.

Il fornitore del SIASP si occuperà della progettazione, della configurazione, della fornitura, dell’installazione, del collaudo, della messa in servizio e della consegna del SIASP. Inoltre si occuperà dello sbarco e dello smaltimento del vecchio impianto, fatta eccezione di un set di PDR completo delle principali schede di maggior impiego, cui all’Allegato 10 che verranno verificate, imballate, codificate e consegnate alla locale Diremag.

L’architettura del nuovo sistema di automazione sarà basata su:

- controllori tipo PLC installati all’interno di una rete di controllo per le funzioni di automazione locale ed interfaccia verso i sensori di campo;
- attuatori, sincronizzatori, sensori di campo e altra strumentazione per il completamento delle funzioni locali di automazione per l’impianto di propulsione, elettrico e scafo;
- sistema client-server SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) su rete Ethernet industriale per l’accesso alle funzioni di automazione da parte del personale;
- stazioni di controllo locale e remoto e data logger.

Il nuovo sistema utilizzerà hardware e software di tipo COTS (Commercial Off The Shelf) “type approved” dai principali Enti di Classifica e sarà basato su una architettura di tipo distribuito organizzata su una struttura a tre livelli:

- il primo livello sarà costituito dagli elementi in campo (sensori e attuatori) e dalla unità di automazione locale degli apparati principali (DD/GG, Motori Termici Principali MM.TT.PP., Riduttori, Giunti a frizione STROMAG). I componenti di questo livello, che sono esclusi dalla presente fornitura, dovranno essere interfacciati ai livelli superiori del sistema nelle modalità previste dalla presente specifica;
- Al secondo livello saranno previste le Unità di Automazione degli Impianti (Propulsione, Impianto Elettrico e Scafo). Tali unità saranno basate su controllori PLC commerciali certificati SIL2, con particolare riferimento alle CPU e agli alimentatori (cfr.6.5.5)
- Il terzo livello sara’ costituito dai componenti della supervisione quali Servers di acquisizione dati e gestione data base impianti controllati, Stazioni Operatore (MFC) per la gestione dell’interfaccia uomo-macchina e stampanti allarmi, eventi e reports. Sarà inoltre necessario integrare l’impianto TVCC già installato a bordo con le nuove stazioni operatore di COP e Plancia.

[1] Il presente contratto prevederà la fornitura di due impianti di automazione completi mediante gara effettuata ai sensi della 163/06 effettuata con procedura ristretta, e la successiva fornitura degli altri due impianti di automazione mediante procedura negoziata.

In generale il progetto esecutivo dovrà soddisfare i seguenti requisiti:

- **sistema aperto**: basato su uno standard industriale ben noto, compatibile e capace di interagire con altri sistemi di altri costruttori senza alcun malfunzionamento, con l'hardware intercambiabile con altri sistemi di altri costruttori senza alcuna perdita di funzionalita'.
- **modulare, scalabile e flessibile** (PLC e I/O sono modulari e si possono facilmente aggiungere nuove funzioni aggiungendo/cambiando ciascun modulo, i Server e le Stazioni operatore sono ridondate per consentire sempre la gestione della rete);
- **hardware piu' robusto** e facilmente sostituibile senza dover spegnere gli apparati;
- **impiego di componenti COTS** facilmente reperibili sul mercato e costantemente aggiornati.

L'ammodernamento del SIASP, oltre a risolvere le problematiche legate all'obsolescenza dei singoli componenti, consentirà anche il potenziamento delle caratteristiche funzionali del sistema, rispettando gli attuali vincoli di spazio e senza richiedere pesanti lavori di modifica per installare/adattare l'HW di nuova fornitura agli impianti esistenti a bordo.

Il nuovo Sistema Integrato di Automazione della Piattaforma realizzerà la gestione dei seguenti impianti della piattaforma nave:

-Supervisione e Automazione dell'Apparato di Propulsione;

-Supervisione e Automazione della Centrale Elettrica;

-Supervisione e Automazione degli Apparati di sicurezza e scafo.

Devono essere assicurate, come soluzione minima, le capacità di comando e controllo originarie dell'impianto, tramite le interfacce fisiche esistenti e verranno implementate tutte le funzionalità intrinseche tipiche di una soluzione completamente integrata.

Il Sistema di automazione sarà conforme alla normativa Rina applicabile Parte C, Ch3 o di pari Registro di classifica. A tale scopo la Ditta provvederà a sottoporre al Rina (o equivalente Registro di classifica) per approvazione la documentazione progettuale del Lotto 1 elencata al paragrafo 5.2.

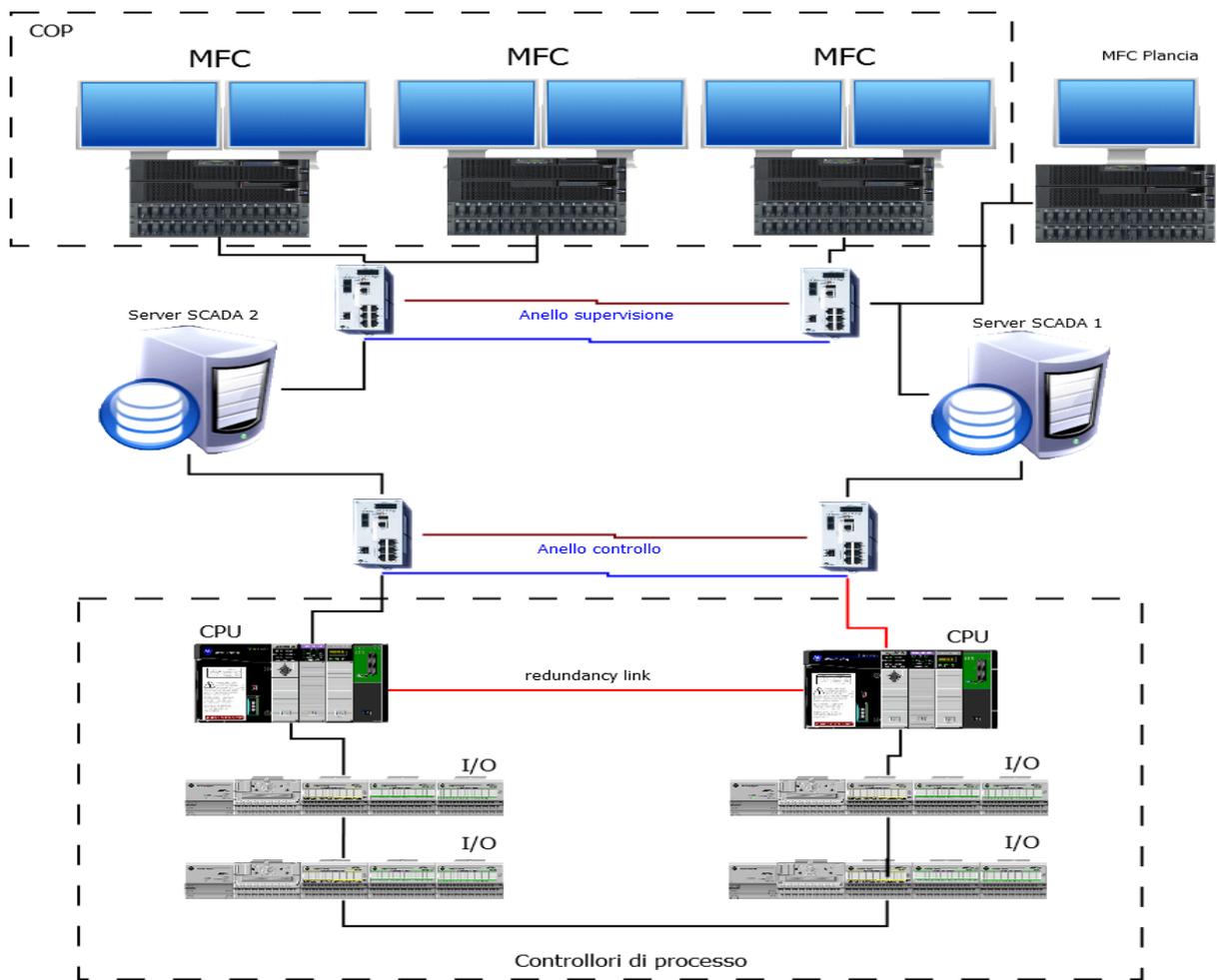



Figura 1 –Fac-Simile Architettura del SIASP: tale archiettura è puramente schematica e non sarà vincolante

3 DOCUMENTAZIONE E STANDARD APPLICABILI

Per l'attività di fornitura dell'impianto di automazione sarà applicabile quanto disciplinato in materia dai seguenti standards/documentazione di riferimento:

- RINa (RINa Rules for the classifications of ships, edition 2011, e relative norme tecniche in esso richiamate)
- IEC 61131 "PLC Standard";
- IEC 60068 "Environmental testing";
- IEC 60092 "Electrical installation in ships", inclusa la Part 504: Special features – Control and instrumentation
- IEC 60447-"Principi di base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina marcatura e identificazione - Principi di manovra"
- IEC60076 "Power transformers"
- CEI EN 60947-1 "Apparecchiature a bassa tensione. Parte 1: Regole Generali"
- Schema unifilare impianto elettrico (in Allegato 1)
- Layout Apparato motore (in Allegato 2)
- Layout COP/CS (in Allegato 3)
- Layout plancia (in Allegato 4)
- Layout D/G emergenza
- Documentazione contrattuale relativa al sistema di propulsione e distribuzione elettrica fornita a cura della M.M.I.
- Normativa ISO 9001
- European Community Marking(CE)
- IEC 61158 "Reti di comunicazione industriale- Specificazione del Bus di campo"
- IEC 62381 "Sistemi automazione nell'industria di processo-Prove di accettazione in Fabbrica (FAT), Prove di accettazione in sito(SAT), Prove di integrazione in sito (SIT)
- IEC 62439 "Reti di Comunicazione industriale: Reti per l'automazione ad alta disponibilità
- IEC 61000 Electromagnetic compatibility (EMC)
- IEC 60533 (1999-1 1) as applicable: "Electrical and electronic installations in ship. Electromagnetic compatibility"
- IEC 61025 Fault tree analysis.
- NAV-80-6160-0024-14-00B000 "Specifica generale per impianti elettrici di bordo delle UU.NN. di superficie della MMI";
- NAV-70-6125-0019-13-00B000 " Specifiche Tecniche di omologazione dei generatori sincroni trifasi azionati da motori diesel destinati ad essere impiegati per servizio continuativo a bordo delle UU.NN. della MMI"

- NAV 50-6145-0003-13-00B000 “Disposizioni relative alla targhettatura e siglatura dei cavi e del materiale elettrico a bordo delle unità navali della M.M.I”.
- Tab.UMM 11.1.02
- Impianto di Video Sorveglianza (in Allegato 6)

I cablaggi dovranno essere conformi a tali riferimenti:

- NAV-80-6145-0003-14-00B000-“Specifica Tecnica per cavi di interconnessione elettrica ed elettronica miniaturizzati e flessibili idonei per l’impiego a bordo di Unità Navali Militari”**;**
- IEC 92 - 353 Design Guidelines
- IEC 92 - 350 Design Guidelines
- IEC 92 - 351 Materials
- IEC 92 - 359 Halogen free and self extinguishing Materials
- IEC 332 - 3/A Flame retardance
- IEC 332 - 1 Flame retardance
- IEC 1034— 1/2 Low smoke emission
- IEC 754 —1/2 Halogen free properties

In particolare <u>i cablaggi dei circuiti ausiliari degli interruttori</u> saranno almeno del tipo flame retardant type, low smoke/toxic gas emission type in acordo a IEC 332, IEC 1034-1/2 and IEC 754-1/2. Tali cablaggi saranno del tipo approvato dal RINa, leggeri e non armati.
Se necessario, per alcuni particolari impianti, i cablaggi elettrici dovranno essere saranno del tipo fireproof in accordo a IEC 331 - 1 Fire resistance.
I cablaggi di controllo degli impianti antincendio e delle pompe alimento combustibile dovranno essere del tipo fire resistance.
<u>I cavi di segnale e di controllo</u> installati a bordo dovranno essere in accordo con i seguenti standard :

- IEC 60332-3 (flame retardant)
- IEC 61034 (1ow smoke)
- IEC 60754-1 (halogen free)
- NAV-80–6145–0003–14–00B000, ”Specifica tecnica per cavi di interconnessione elettrica ed elettronica miniaturizzati e flessibili, idonei per l’impiego a bordo di Unità Navali Militari”.

Gli ulteriori standard da applicare ai cablaggi di comunicazione sono:
- Serial data link: Twisted pair cable of tinned copper conductors, - EN50170/IEC61158 or standard cables for Profibus DP or EIA RS422-485-232
- Cavi coassiali per la rete Ethernet: conduttore in rame rigido o flessibile, con schermo di

rame;

- Cavi per Local area network (LAN) : cavo schermato intrecciato con conduttore di rame rigido o flessibile conforme a STP Standards ISO/IEC 11801 ANSI/EIA/TIA 568-A - EN50173;

-IEC60793/1-2 and IEC60794/1-2 “Fiber optic standard- Halogen free , Flame Retardant, Fire resistant cable and armoured suitable for Marine Use”;

Tutti i cablaggi devono essere realizzati da parte di un Fornitore e/o Sub-fornitore qualificato.

Tutta la documentazione citata si intende nella versione più aggiornata e fa parte integrante della presente proposta tecnica.

4 SOPRALLUOGO A BORDO

Prima di effettuare qualsiasi attività contrattuale, la Ditta dovrà obbligatoriamente effettuare uno o più sopralluoghi a bordo per prendere visione degli Apparati/impianti da integrare e della relativa documentazione tecnica. Tali sopralluoghi saranno certificati dalla locale Sezione Gestione Commesse di Marinarsen Augusta o UST-Pianificazione esecutiva (Tel.0931-420309 o Tel.0931-420361 per prendere accordi preventivi per effettuare il sopralluogo) mediante un attestato redatto secondo lo schema in Allegato 9 alla presente S.T. che dovrà essere allegato all’offerta economica in sede di gara pena esclusione dalla stessa.

5 DOCUMENTAZIONE (LOTTO 1)

5.1 DOCUMENTAZIONE TECNICA DA PRESENTARE DURANTE LO SVILUPPO DELL’INGEGNERIA COSTRUTTIVA

La seguente documentazione dovrà essere prodotta dal fornitore durante lo sviluppo dell’ingegneria costruttiva, ad un livello di dettaglio “per costruzione”:

- Layout del SIASP e schema a blocchi
- Disegni di ingombro e layout dei componenti del SIASP (Stazioni Operatore, server, etc) e spazi di manutenzione necessaria;
- Layout consolle COP (parti di competenza) e consolle di plancia (parti di competenza) ;
- Disegni costruttivi relativi ai componenti del SIASP;
- Datasheet degli apparati facenti parte dell’impianto di automazione;
- Schemi elettrici unifilari che alimentano SIASP.

- Schemi elettrici alimentazioni relativi agli UPS.

- Schemi elettrici funzionali e tabella morsettiere.

- Ingegneria costruttiva della rete LAN (percorso della rete, posizione degli switches e dei servers)

- Ingegneria costruttiva delle vie cavi di segnale e di alimentazione elettrica apparati (comprensivo di UPS) del sistema di automazione.

- Disegni e documentazione tecnica necessaria per l'installazione a bordo (comprensivo del piano dei pesi e dei baricentri) e Istruzioni per il montaggio a bordo dei vari componenti del SIASP;

- Schema unifilare del Sistema di Controllo Remoto della Propulsione;

- Architettura funzionale del Sistema remoto di arresto di emergenza;

- Calcolo delle dissipazioni termiche (in aria);

- Pesi e centro di gravità dei componenti del SIASP;

- Manuali commerciali di uso e manutenzione dei singoli componenti, suddiviso per il SACAM, SACIE e SACSEN, in lingua italiana;

- Descrizione della simbologia impiegata e delle pagine dei mimici;

- Descrizione delle modalità di assunzione del controllo del SIASP;

- Descrizione degli assetti propulsivi e dei vari livelli di automazione;

- Progettazione UPS e verifica della potenza da installare;

- Schema elettrico unifilare UPS comprensivo delle vie cavi;

- Sviluppo dei protocolli di interfaccia e di comunicazione;

- Analisi e test per controllare le comunicazioni seriali e le connessioni Ethernet con i sottosistemi prima dell'installazione a bordo;

- Studio della gestione dell'impianto di automazione con assetto propulsivo con elica trascinata;

- Studio della simulazione dinamica dell'impianto di propulsione (con i relativi Report) e modalità di implementazione delle sequenze logiche di controllo, avviamento e gestione di ciascun apparato.

Tutta la documentazione tecnica sarà in formato elettronico *odf* (UNI CEI ISO/IEC 26300), Open XML (OOXML), html ed XML per i dati strutturati (es. la lista delle parti, fault tree analysis).

Per la gestione della configurazione sarà necessario rifarsi alla Circolare Attuativa ISN 1/05 del 2005, “Piano Generale per la Gestione della Configurazione e dei Dati di Rientro dal Campo dei Sistemi/Apparati installati sulle Unità Navali della Marina Militare” e al SMM/ISN 51, “Regolamento per la gestione della configurazione delle unità navali della marina militare e dei sistemi apparati su queste installati”

Il Manuale di impiego verrà fornito al termine delle attività installative.

Solo per gli schemi elettrici modificati si richiede la produzione di due copie cartacee aggiornate, di cui una copia verrà posizionata in apposito contenitore posto all’interno del corrispondente quadro...

La documentazione sarà commentata da MMI ed in presenza di commenti di quest’ultima la stessa dovrà essere adeguata da parte del fornitore senza alcun costo addizionale.

Tutte le attività dovranno essere fornite in lingua italiana. Le spese per l’utilizzo di eventuali interpreti saranno a totale carico del fornitore

5.2 DOCUMENTAZIONE TECNICA DA SOTTOPORRE ALL’APPROVAZIONE RINA

Per l’approvazione RINa la ditta dovrà presentare la seguente documentazione (cfr. Tab. 1-2 Pt. C Ch 3 Sec 1). In particolare:

- Specifiche generali dell’impianto di automazione della Nave
- Specifica dettagliata del SACAM
- Specifica dettagliata del SACIE
- Specifica dettagliata del SACSEN
- Schema generale che illustri l’architettura delle postazioni di comando e/o di controllo con indicazione delle modalità di accesso e dei mezzi di comunicazione tra le varie postazioni.
- Schema dei circuiti di alimentazione elettrica del sistema di automazione, identificando le sorgenti di alimentazione
- Manuali di istruzione in lingua italiana
- Elenco dei segnali I/O controllati/monitorati dal SIASP
- Compendio funzioni
- Configurazione software e descrizione del software installato
- Configurazione hardware
- Analisi di affidabilità (Fault tree analysis);
- Descrizione dell’interfaccia utente: definizione dell’interfaccia software ed hardware con gli altri apparati / sottosistemi installati o di prossima installazione (MM.TT.PP., DD/GG, Riduttori e Giunti STROMAG, Eliche a passo orientabile e Linee Assi, Sistema TVCC, etc), definizione delle soglie di settaggio dei sottosistemi monitorati e controllati direttamente dall’impianto di automazione

- Procedure di collaudo del software di supervisione.

- Descrizione dei componenti hardware/Data Sheets usati nell'impianto di automazione e riferimenti (costruttore, tipo, ecc.)

- Procedure di collaudo per gli impianti di automazione.

Ogni documento consegnato sarà da ritenersi vincolante per il fornitore, il quale sarà responsabile degli impatti sugli eventuali scostamenti rispetto alla documentazione consegnata, che si dovessero presentare negli apparati/sistemi.

5.3 DOCUMENTAZIONE MONOGRAFICA

Le monografie del nuovo impianto dovranno essere fornite in lingua italiana in n. 11 copie cartacee e n. 11 copie in formato elettronico a Marinarsen Augusta, per la successiva distribuzione presso i seguenti Enti:

- Marinaccad
- Maricentadd
- Maricomlog
- Cincnav
- Mariscuola Maddalena
- Comforpat
- Unità Classe Cassiopea
- C.S.S.N.
- Maricegesco
- Marinarsen Augusta Sez. Studi
- Navarm 2° Reparto 4ª Divisione
- Maristat S.P.M.M.

Le monografie dovranno includere:

- descrizione generale d'impianto;
- descrizione dettagliata dell'architettura d'impianto, dei suoi componenti e delle eventuali limitazioni in assetti degradati;
- descrizione funzionale dell'impianto e dei vari assetti;
- schemi elettrici funzionali, di collegamento e di alimentazione;
- fascicolo dei canali completo dei relativi riferimenti per il riconoscimento degli stessi;
- ricerca avarie;
- piano delle manutenzioni;
- elenco dei componenti hardware costituenti l'impianto di propulsione di fornitura (fino al livello di subassieme), completi di codice identificativo del costruttore (Part Number). Tali materiali devono essere codificati dalla Ditta in accordo alla clausola standard di cui all'Allegato "C" al foglio nr.00004721 in data 04.03.09 di Segredifesa. Qualora all'atto della presentazione al collaudo i materiali siano sprovvisti di NUC, saranno considerati non rispondenti al requisito contrattuale.
- elenco dei componenti hardware costituenti l'impianto di propulsione completi di codice identificativo del costruttore (Part Number) che la Ditta ritiene opportuno inserire nelle Liste di dotazione di Bordo (LL.DD.PP. bordo) per l'effettuazione delle manutenzioni periodiche di I°-II° livello Alfa cura personale di bordo;
- elenco dei componenti hardware costituenti l'impianto di propulsione completi di codice identificativo del costruttore (Part Number) che la Ditta ritiene opportuno inserire nelle Liste di dotazione di Terra per l'effettuazione delle manutenzioni periodiche a partire dal II°livello Bravo cura Supporto a terra;

6 DESCRIZIONE TECNICA DELLA FORNITURA (LOTTO 2)

6.1 COMPOSIZIONE DEL NUOVO SISTEMA DI AUTOMAZIONE

L'unità sarà dotata di un *Sistema di Automazione e Supervisione della Piattaforma* (SIASP/SMS) che consentirà il controllo remoto e automatizzato della maggior parte degli impianti di piattaforma, e che sarà costituito dall'unione dei seguenti tre *sottosistemi funzionali*:

- SACAM: (*Sistema Automatico di Controllo dell'Apparato Motore)*, esteso all'apparato propulsivo MM.TT.PP., alla linea asse, ai macchinari e agli ausiliari dell'apparato di propulsione/generazione,;
- SACIE: (*Sistema Automatico di Controllo degli impianti di generazione e distribuzione dell'energia elettrica*), esteso agli impianti di generazione e di distribuzione elettrica, al quadro presa da terra, agli apparati di conversione dell'energia elettrica per la distribuzione primaria ed al Diesel Generatore di emergenza;
- SACSEN: (*Sistema Automatico di Controllo dei Servizi Nave)*, esteso agli impianti ausiliari della piattaforma e ai sistemi di sicurezza. Al SACSEN verrà, eventualmente, affiancato il SISS (Sistema Informatizzato per la Sicurezza e la Stabilità), prodotto dalla Ditta MARTEC, non rientrante nello scopo di fornitura del presente contratto, che integrerà le funzioni di monitoraggio dei sensori di campo per la parte attinente ai Servizi Nave, con le funzioni di gestione del danno (Damage Control) e DSS (Decision Support System).

In linea di principio il SIASP sarà alimentato a 220V - 60 Hz tramite 2 UPS come previsto al para 6.6.3.Il SIASP, di massima, provvederà al controllo ed alla supervisione completa dei macchinari ritenuti fondamentali per la condotta in sicurezza dell'Impianto di propulsione e Distribuzione elettrica, integrando soltanto le procedure di avviamento/arresto da remoto e/o semplice monitoraggio e registrazione delle grandezze di stato dei principali apparati ausiliari. Le funzioni verranno indicate nel dettaglio nei paragrafi successivi.

Le funzioni di supervisione e controllo affidate al SIASP sono legate anche ad aspetti di sicurezza per il personale e per gli apparati controllati.

Per questo l'infrastruttura hardware e software dovrà garantire un elevato indice di disponibilità, coprendo con l'implementazione di adeguate ridondanze hardware e software la continuità delle funzioni di registrazione dati (scatola e nera) e controllo remoto degli apparati.

L'estensione delle macrofunzioni di controllo in loop aperto ed in loop chiuso, per i sottosistemi funzionali SACAM, SACIE e SACSEN, nonché le funzioni di monitoraggio, saranno almeno pari a quanto richiesto dal RINa.

L'impianto richiesto dovrà essere di tipo SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) basato su tecnologie COTS (principalmente PLC ed elaboratori industriali) modulari e facilmente espandibili (sistema scalabile).

L'architettura del sistema di supervisione e controllo dovrà basarsi su un modello Client/Server basato principalmente su reti Ethernet di tipo industriale di tipo *single fault-tolerant* (resistente al singolo guasto). L'impianto di automazione dovrà garantire una idonea funzionalità di scatola nera per i dati provenienti dai sensori, dove registrare anche allarmi, eventi e ordini degli operatori, con riconoscimento univoco degli utenti. La frequenza di campionamento minima per dati variabili nel tempo dovrà essere almeno pari o superiore ad 1Hz.

Dovrà supportare funzionalità di back-up ed esportazione del database storico verso formati non proprietari, fruibili in modo diretto presso gli enti a terra. L'indice di disponibilità atteso su queste funzionalità di sicurezza dei dati non potrà essere inferiore al 99.99%. La rete di supervisione dovrà fornire inoltre connettività e servizi fruibili in remoto attraverso la rete di bordo.

6.2 REQUISITI AMBIENTALI

Tutta la componentistica hardware impiegata dovrà rispettare le prescrizioni RINa per gli impianti di automazione (CH 02 Sec 01) e, più in generale, i requisiti ambientali previsti dalla norma IEC 60068.

Tenuto conto delle caratteristiche peculiari dell'Unità, si richiede di prevedere temperature ambientali di esercizio fino a 45°C (con temperature ammissibili nei quadri pari a 55°C) anche per i locali dotati di condizionatori o mobiletti integratori, mantenendo ovunque un grado di protezione IP44 per i quadri e le consolle. In particolare per le consolle viene comunque richiesto un grado di protezione IP55 o superiore per le prese e gli elementi posti sui piani di appoggio e di riscontro per gli operatori (tastiera e trackball, prese aggiuntive di rete -RJ45- e prese di alimentazione 220V). Nei locali macchine si richiede un grado di protezione pari o superiore a IP55.

Il dimensionamento termico dei quadri, la scelta di componenti elettronici e i materiali di cablaggio dell'impianto dovranno tener conto di tutti questi fattori ambientali. Dove è prevista l'installazione di sistemi di ventilazione forzata, questi dovranno garantire un elevato livello di affidabilità e manutenibilità, prevedendo l'installazione di idonei filtri antipolvere. I filtri dovranno essere facilmente accessibili dal personale di bordo addetto alle manutenzioni, senza necessità di smontaggio di altre parti o l'impiego di attrezzature speciali.

Per la compatibilità elettromagnetica i PLC dovranno essere conformi alla normativa IEC 61000 (Electromagnetic Compatibility) e CISPR (16-1) e (16-2).

6.3 LIVELLI DI RIDONDANZA RICHIESTI

Con riferimento agli standard e alle normative sopra citate, dovrà essere garantita la ridondanza di tipo single fault tolerant a livello di:

- Rete di controllo (PLC, Campo)
- Rete di supervisione (SCADA)
- Unità Server dello SCADA
- Alimentatori degli apparati (PLC, unità I/O, Switch, Server)
- Alimentazione tramite gruppi di continuità (almeno 2 UPS)
- Processori unità PLC e relative schede di comunicazione.

6.4 ADEGUAMENTO IMPIANTI GIÀ ESISTENTI

Nell'ambito dell'attività di ammodernamento si richiede alla Ditta fornitrice del SIASP di interfacciare e di adeguare tutti gli impianti che dovranno essere gestiti dal SIASP (MM.TT.PP , QEP, DD/GG e relativi sincronizzatori, Riduttori e Giunti a frizione STROMAG, Impianto Elica a passo orientabile e Linee Assi, etc) allo scopo di consentirne il controllo e la relativa condotta in remoto. In tale attività rientra anche la verifica ed eventuale sostituzione dei cavi di acquisizione dei segnale dal campo qualora, su indicazioni MMI, risultassero danneggiati o usurati ~~(eventuale sostituzione dei cavi sara' quotata a consuntivo~~). Tale valutazione sarà fatta sulla base del risultatao del sopralluogo a bordo cui al para 4.

6.5 ARCHITETTURA DEL SISTEMA DI SUPERVISIONE E CONTROLLO

6.5.1 Caratteristiche principali della Nave

Lunghezza fra le perpendicolari: 71,50 m

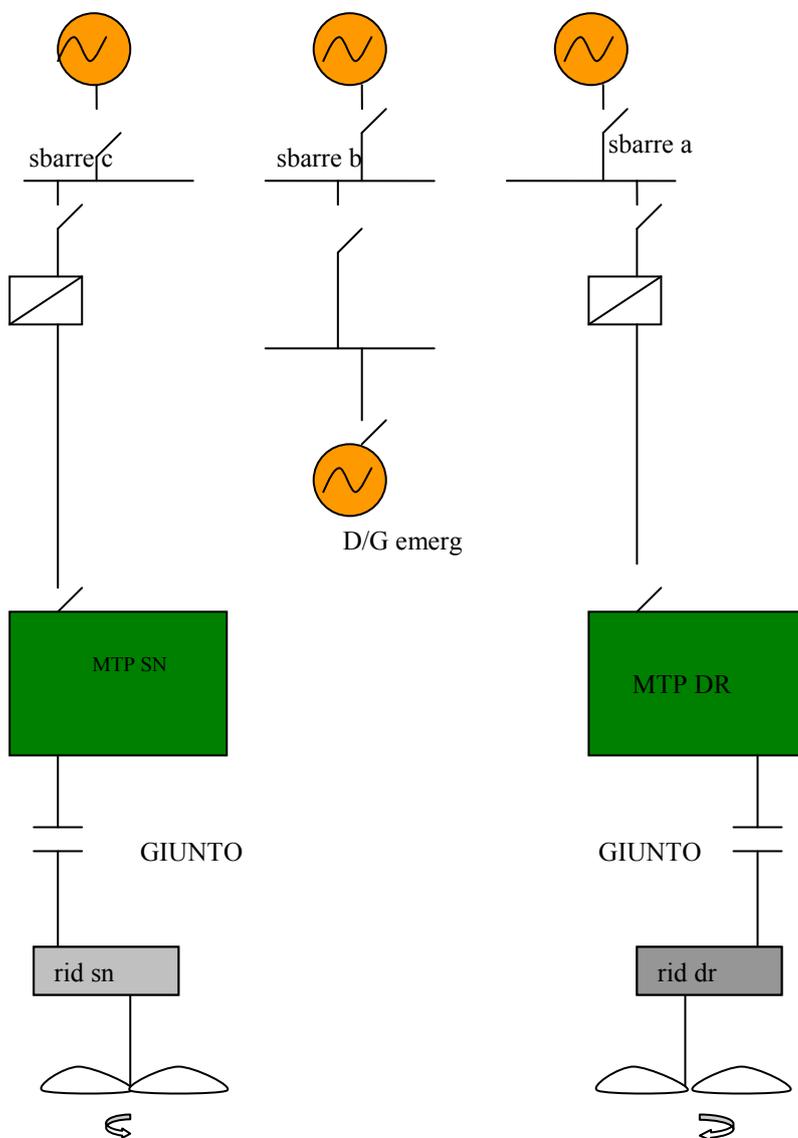
Lunghezza fuori tutto: 80,70 m

Larghezza massima fuori fasciame: 11,80 m

Altezza di costruzione: 8,20 m

Immersione dalla linea di costruzione: 3,56 m

6.5.2 Descrizione generale dell'impianto di propulsione

Fig.1-Architettura dei sistemi di generazione, distribuzione principale e propulsione

La configurazione del sistema di propulsione da controllare risulta costituito da 2 Motori Diesel GMT BL 230.16 M, ciascuno azionante, tramite la propria linea assi, un elica quadripala a pale orientabili.

Ciascun motore MTP è connesso alla linea assi tramite riduttore di giri e giunto a frizione STROMAG.

In locale AM sono posizionati Nr.2 Motori Termici di Propulsione GMT BL 230.16 M a semplice effetto sovralimentati a mezzo di turbosoffianti azionate dai gas di scarico e con refrigerazione dell'aria di sovralimentazione.

Ciascun motore di propulsione comanda direttamente:

-Pompe di iniezione del combustibile;

-Pompe di alimentazione del combustibile alle pompe di iniezione;

-Pompa circolazione olio lubrificazione generale;

-Pompa per circolazione dell'acqua di raffreddamento in circuito chiuso;

-Pompa per la circolazione dell'acqua salata di raffreddamento.

6.5.3 Descrizione generale dell'impianto di produzione dell'energia elettrica

La produzione di energia elettrica a bordo è effettuata tramite Nr.3 Diesel Generatori (DD/GG) 450V/60 Hz da 400 Kwe ciascuno e da un Diesel di Emergenza 450 V 60 Hz da 96 Kwe. I generatori, a seconda degli assetti, possono funzionare in parallelo fra loro.

In COP è ubicato il Quadro Elettrico Principale (QEP) dotato di tre sistemi di sbarre a 450 V, ai quali saranno collegati i 3 Diesel Generatori, gli utenti di forza e le linee di distribuzione.

Il sistema di distribuzione è di tipo trifase radiale 440 V/60 Hz senza neutro con centro stella isolato ed è costituito dal quadro elettrico principale 440V – 60Hz – 1920A – 40kA per 1s, suddiviso in tre sistemi di sbarre separate A, B e C, fra loro normalmente connesse tramite due congiuntori completi di interruttori comandati manualmente. Ciascuna semisbarra alimenta a sua volta dei sottoquadri 440V/115 V.

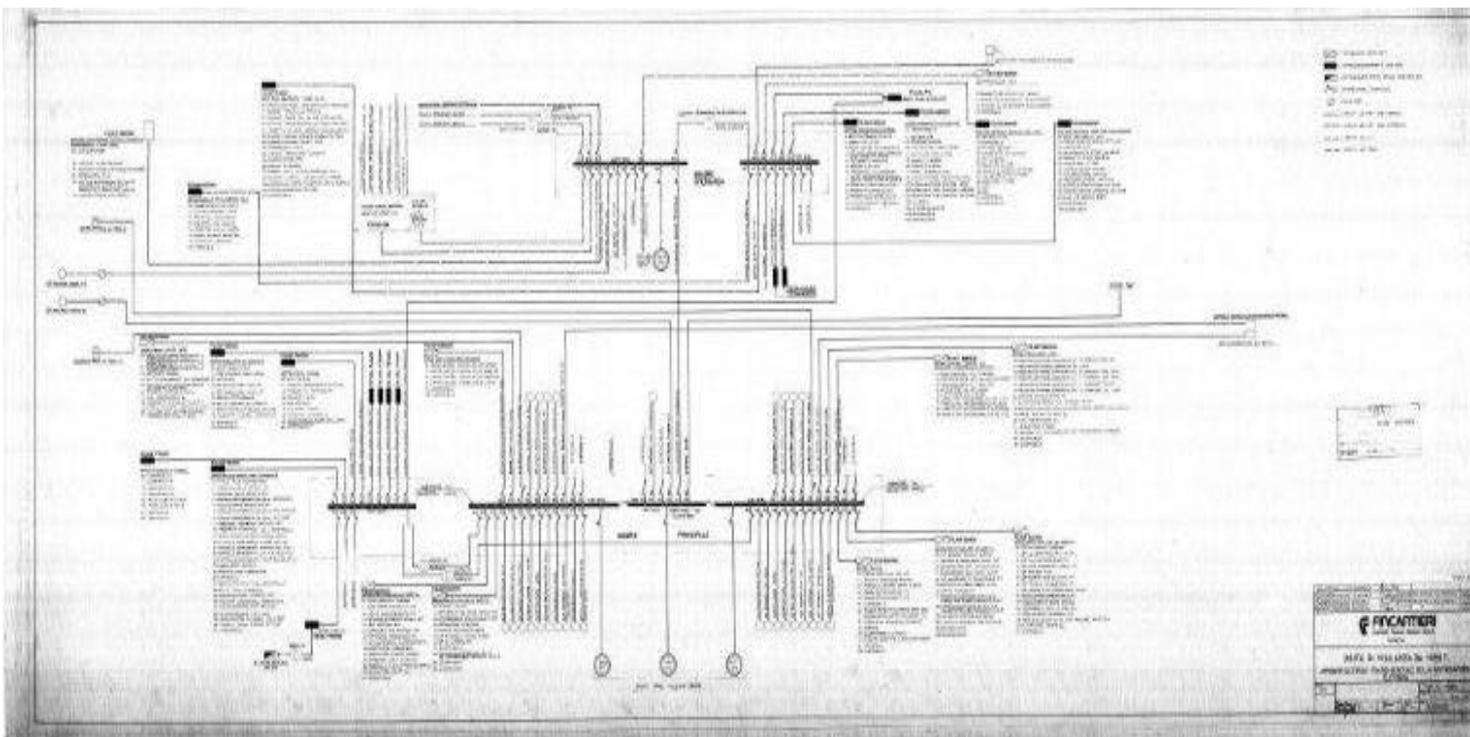
Il QEP sarà equipaggiato con le apparecchiature necessarie per un corretto interfacciamento con l'automazione SACIE. La posizione dei due congiuntori di sbarra dovranno essere visualizzate sul display del SACIE.

In funzione dell'assetto di navigazione previsto, i DD/GG potranno essere contemporaneamente in funzione. Vedasi la Tabella sottoriportata.

Tabella assetti impianto elettrico

ASSETTO	Numero Diesel Generatori da 400 kWe in moto	Collegamento Sbarre

Navigazione di trasferimento	1	SI
Navigazione a velocità Max	2	SI
Navigazione con assetto antinquinamento	2	SI
Manovra, SAR, Anti-immigrazone	2	SI
Porto	1 o D/G di emergenza	SI

Si riporta lo schema unifilare dell'impianto di distribuzione elettrica (riportato anche in Allegato 1). Una copia in formato A0 è disponibile presso la IV Divisione di NAVARM.

6.5.4 Architettura di rete

Le unità di automazione e i componenti della Supervisione Operatore saranno interconnessi tramite rete di comunicazione locale LAN ridondata (tollerante al singolo guasto) con configurazione ad anello giacente su percorsi differenti, in grado di assicurare la necessaria velocità di comunicazione ed un elevato grado di sicurezza nella trasmissione delle informazioni (LAN Ethernet/IP a 100 Mbps). Analoga configurazione dovrà essere implementata anche per la rete di supervisione. Per questo la velocità di trasmissione dovrà raggiungere 1000Mbps, allo scopo di permettere anche l'eventuale streaming video delle telecamere collegate al SISS. Saranno inoltre previste un certo numero di prese Ethernet disposte in vari locali nave per la connessione di Stazioni Operatore portatili (PTU). Il posizionamento delle prese di rete dovrà essere concordato in fase di redazione della documentazione di cui al lotto nr.1. Saranno previste almeno nr.9 prese di rete nei locali:

- MMTTPP, DDGG, (prese di rete con chiusura IP56).
- Diesel di Emergenza, COP/CS (prese di rete con chiusura IP55).
- Plancia e Agghiaccio Timone (prese di rete con chiusura IP56).
- Corpo di guardia (prese di rete con chiusura IP56).
- Camerino del Direttore di Macchina.
- Ponte Volo Centro Dritta e Centro Sinistra (tali prese PTU dovranno consentire la gestione, il controllo ed il comando dell'impianto di automazione da un'altra Unità ormeggiata a pacchetto. L'idoneo cavo di collegamento fra le PTU è nello scopo di fornitura del presente contratto).

La configurazione ad anello delle reti di Controllo e di Supervisione dovrà garantire:

- adeguata velocità di trasmissione dei dati (minimo 1Gbps per la rete di Supervisione e 100 Mbps per la rete di Controllo);
- semplificazione d'installazione e riduzione dei cablaggi;
- scalabilità per futuri ampliamenti ed estensioni (30% di porte disponibili);
- flessibilità di impiego anche in vista di implementazioni software e hardware di terze parti;
- diagnostica online dei componenti della rete.

L'impiego dei cavi in rame e della fibra ottica dovrà essere concordato in fase di progetto esecutivo. Di massima si prevede di impiegare cavi in fibra ottica Multimodale (62,5/125) e multi fibra (almeno 8 fibre, auspicabile 12 fibre) in modo da garantire la disponibilità di fibre *spare* per eventuali riparazioni o espansioni della rete, per i collegamenti più lunghi, o dove le condizioni ambientali lo richiedano. I cavi in rame dovranno essere di categoria 5e STP. All'interno dei quadri e delle consolle potranno essere anche impiegati cavi in rame FTP.

La rete in fibra ottica dovrà prevedere, per l'interfaccia con l'eventuale SISS, almeno 2 accessi in Locale COP e 2 accessi in Locale Argani, 1'accesso in locale Plancia ed 1 al Corpo di Guardia, 1'accesso in corrispondenza della Zona di sicurezza A ed 1'accesso in corrispondenza della Zona di sicurezza C. Il fornitore dell'impianto d'automazione dovrà rendere disponibili le fibre in tali aree. Tutte le eventuali attività di intestazione e collegamento switch saranno a carico della Ditta Martec.

6.5.5 Controllori e unità IO

Le unità di automazione locale (UAL) saranno realizzate mediante l'uso di PLC COTS. Saranno quindi realizzate tramite piattaforme hardware di tipo modulare costituite da backplane, alimentatori, CPU a microprocessore, moduli di interfaccia di rete LAN, moduli di comunicazione con i controllori locali, bus di campo e moduli di I/O. Fra i prodotti COTS si predilige la scelta di tecnologie e prodotti già presenti nel ciclo logistico di Forza Armata: in particolare dovranno essere presi in considerazione PLC ABB serie 800, Allen-Bradley serie Control Logix e Compact Logix. Saranno comunque ammesse altre soluzioni tecnologicamente comparabili come ad esempio soluzioni basate su prodotti SIEMENS o National Instruments perché già impiegate su impianti di automazione installati da altre Marine Militari della NATO.

Le unità di automazione UAL hanno la funzione di acquisire i dati relativi all'impianto e di realizzare il controllo diretto dei macchinari inviando gli opportuni comandi agli attuatori direttamente tramite segnali cablati e/o ai controllori locali attraverso le linee di comunicazione dedicate.

Per lo scambio dati tra le Unità di Automazione (UAL)e i controllori locali PLC sui macchinari si prevede una interfaccia preferibilmente di tipo Ethernet/IP o in alternativa mediante bus standard come Modbus IP, Modbus su linea seriale o PROFIBUS.

In relazione alle prestazioni nominali dei PLC COTS e delle relative unità di I/O, già impiegati in altri impianti di automazione sulle Unità della Marina Militare, la Ditta deve prevedere di installare almeno 3 unità di controllo PLC in grado di implementare le funzioni dei sottosistemi del SIASP. Si prevedono almeno 1 PLC per il SACAM, 1 PLC per il SACIE e 1PLC per il SACSEN. I due PLC del SACAM e del SACIE dovranno essere in grado di gestire l'impianto di generazione e distribuzione e propulsione suddividendo l'impianto in due parti.

Si ipotizza infatti che per garantire la piena ridondanza sulle funzioni di generazione e propulsione si possa dividere l'impianto in due parti, dritta e sinistra nave, alle quali associare un PLC per il SACAM ed uno per il SACIE. Il guasto di un PLC non dovrà portare alla completa indisponibilità delle funzioni SACAM e SACIE, ma dovrà garantire con le dovute limitazioni, continuità sia sulla generazione che sulla propulsione.

Per il SACSEN, possono essere impiegati anche più PLC con CPU meno performanti rispetto al SACAM e SACIE, mantenendo però la stessa architettura e le stesse tipologie di schede di I/O degli altri PLC.

Dovrà essere garantita la possibilità di aumentare il numero dei moduli I/O, garantendo il requisito di scalabilità per l'impianto di automazione, prevedendo opportuni spazi all'interno dei quadri da concordare in fase di progetto esecutivo (cfr §5.1).

Le CPU dei PLC saranno dotate di memorie non volatili (tipo FLASH) per il ripristino del programma applicativo e di batterie tampone, in grado di prevenire la perdita della configurazione software, in caso di mancata alimentazione o di sostituzione delle CPU stesse. Allo scopo di mantenere un adeguato livello di continuità del sevizio le dovrà essere possibile sostituire i moduli guasti a caldo (hot swap) senza provocare ulteriori danni alle apparecchiature.

Il sistema dovrà inoltre essere in grado di impiegare driver DTM per la diagnostica della strumentazione di I/O compatibile con questo standard (bus Ethernet IP, HART, PROFIBUS), in prospettiva di future applicazioni di Asset Management.

6.5.6 Sistema di supervisione

Lo SCADA dovrà di massima essere realizzato su Sistemi Operativi MS WINDOWS per garantire la compatibilità con gli altri sistemi informativi di F.A. (ad esempio SISS fornito dalla Ditta MARTEC, ecc.). Per garantire la compatibilità del sistema con i software già in uso nella Forza Armata, i server dovranno essere equipaggiati con SO Windows Server 2003 o successivi. L'interfaccia operatore sarà realizzata secondo gli standard grafici di ultima generazione, per i quali sono previste funzionalità di navigazione assimilabili a quelle dei moderni browser web. Dovrà quindi essere possibile definire link personalizzabili fra le differenti pagine, visualizzare simultaneamente diverse viste/pagine degli oggetti controllati, e accedere attraverso l'autenticazione dell'operatore alle funzioni di controllo.

La rappresentazione dei dati dovrà avvenire sia in forma alfanumerica che in forma grafica, mediante l'uso di sinottici composti da immagini dinamiche e trend di funzionamento, in modo da rendere disponibile all'operatore le misure delle grandezze controllate assieme ad una rappresentazione grafica sintetica dello stato di funzionamento dei macchinari/impianti.

L'accesso alle funzioni di controllo dovrà essere disciplinata da precise policy di priorità di comando, garantendo l'univocità dei comandi inviati e la loro tracciabilità completa (utente, orario, comando) nel DB storico degli eventi (funzione scatola nera).

6.5.6.1 Scalabilità del sistema di supervisione ed integrazione con il SISS

Il sistema di supervisione dovrà garantire la possibilità di espansione del sistema con nuove funzionalità sviluppate anche da terze parti, analogamente a quanto richiesto per l'eventuale integrazione con il modulo della Sicurezza (SISS) della ditta MARTEC. Dovrà quindi essere garantita l'interfaccia OPC DA per l'integrazione con altri sistemi di monitoraggio ed elaborazione dei dati dal campo, nonché la possibilità di interagire con il Database dello SCADA secondo le modalità definite nella documentazione tecnica che dovrà essere consegnata insieme con l'impianto ed in conformità alla Tab. UMM 11.1.02.

6.5.6.2 Accessibilità dei dati e formati di interscambio

Per permettere future espansioni, e l'interoperabilità con altri strumenti di elaborazione online, lo SCADA ed i controllori dovranno supportare lo standard OPC per la connessione con altre sorgenti dati o con altri sistemi di acquisizione ed elaborazione come il SISS. La compatibilità con OPC deve permettere di poter implementare, anche in fasi successive, sistemi di elaborazione di health monitoring, per l'attuazione di politiche di CBM (Condition Based Maintenance)

Dovranno essere inoltre forniti gli strumenti software per la consultazione off-line dei dati storici o di back-up, per permettere l'analisi dei dati presso gli uffici a terra, sempre mediante l'utilizzo di formati elettronici non proprietari. Per questa funzione è auspicabile la conversione/esportazione dei dati di funzionamento in formati compatibili con i moderni DB relazionali o con i fogli di calcolo (ad esempio in formati come XML o CSV).

Dovrà inoltre essere garantita attraverso un opportuno firewall l'accessibilità del sistema dall'esterno, attraverso il collegamento alla rete di F.A.: dovrà quindi essere possibile raggiungere i server dello SCADA per operazioni di assistenza remota e download dei file storici della scatola nera.

6.5.6.3 Dispositivi di archiviazione dati

Il SIASP sarà dotato di dispositivi per l'archiviazione permanente dei dati: sarà quindi possibile impiegare dispositivi di memorizzazione esterni come dischi rimovibili o USB per l'archiviazione dei dati storici di funzionamento. Dovranno essere inoltre previsti almeno due masterizzatori DVD per il backup periodico dei dati anche su supporto ottico.

6.5.6.4 Stampanti allarmi ed eventi.

In conformità con quanto previsto dal RINa dovranno essere fornite due stampanti per la stampa degli allarmi e degli ordini di manovra. Le stampanti dovranno essere posizionate di massima in COP, compatibilmente con gli spazi a disposizione per le altre apparecchiature.

6.5.6.5 Stazioni operatore

La Ditta dovrà provvedere alla fornitura ed installazione di due Stazioni operatore in COP/CS e una Stazione Operatore in Plancia. Inoltre nella COP la Ditta fornitrice del SIASP dovrà prevedere l'eventuale installazione di una terza consolle che dovrà essere ospitata , realizzata come da Layout, e che sarà fornita dalla ditta Martec (non scopo di fornitura della presente S.T.). La Ditta dovrà far riferimento al Layout di massima riportato in Allegato 3.

Si precisa che le dimensioni delle MFC sono vincolate alle attuali dimensioni della COP, in quanto devono poter essere installate due Stazioni Operatore all'interno della COP e si deve tener conto che in questo locale sarà eventualmente prevista anche l'installazione di una terza consolle per il SISS (non all'interno dello scopo di fornitura della presente S.T.).

Le interfacce hardware uomo/sistema per l'accesso alle funzioni di comando automatico e manuale dei macchinari ed alle informazioni relative ai servizi gestiti, saranno costituite da Stazioni Operatore con caratteristiche di multifunzionalità (MFC) sulle quali sono installate Organi di comando proporzionali (per l'impostazione, in modo continuo, del set di comando degli anelli di asservimento), Pannelli di Controllo Locale, ecc..

I monitor a colori dovranno essere minimo 20'' ad alta risoluzione (min. 1280x1024).

L'interfaccia con le pagine video avverrà mediante l'uso di trackball e tastiere QWERTY (IT) di tipo industriale (102 tasti, IP55 o superiore), preferibilmente in acciaio inox e non a membrana.

In COP/CS saranno inoltre fornite due poltrone regolabili, fissabili a ponte (con possibilità di rimozione), per le rispettive consolle operatore.

L'ergonomia delle MFC dovrà essere particolarmente curata, in considerazione del fatto che esse devono essere oggetto di un presidio continuo da parte degli operatori i quali potranno rimanere alla loro posizione di lavoro anche per alcune ore consecutivamente. L'illuminazione dei componenti della MFC sarà regolabile ed in accordo col luogo d'installazione, con particolare riferimento alla plancia.

Dovranno inoltre essere fornite due unità portatili (**PTU)** di tipo rugged, in grado di essere impiegate mediante le prese di rete predisposte nei diversi locali nave.

Il sistema operativo dovrà essere Windows XP, Windows 7 o Windows Server (2003 o successivi), analogamente a quanto richiesto per il lato Server.

Le consolle MFC e le unità portatili richieste con la presente fornitura dovranno essere in grado di supportare l'eventuale avvio anche dei moduli software client del SISS, di fornitura della ditta MARTEC. Con particolare riferimento alle stazioni della COP/CS, dotate di doppio monitor dovrà essere possibile operare contemporaneamente su entrambi i sistemi senza soluzione di continuità.

Descrizione	Requisito
Grado di protezione IP	Minimo IP44
Verniciatura MFC	Grigia RAL 7932
Accessibilità	Accessibilità frontale assicurata mediante pannelli mobili. Unità di elaborazione posizionata su slitta per facilitarne l'estrazione e la manutenzione.
Collegamento a scafo	Collegamento su basamenti dotati di opportuni resilienti e trecciole di massa di collegamento a scafo
Sistema operativo	Windows XP, Windows 7 o Windows Server (2003 o successivi),
Vincoli dimensionali	Le due MFC saranno poste all'interno dell'attuale COP/CS (Larghezza x Lunghezza: 4700 mmX6000 mm) e della Plancia (LarghezzaXLunghezza:2400X9 700).Il dimensionamento dovrà tener conto dei requisiti ambientali e di integrazione con una eventuale terza consolle SISS da posizionare in COP/CS e della presenza del QEP
Numero di Monitor per MFC	2 monitor da 20 pollici ad alta risoluzione (min. 1280x1024) per ciascuna MFC
Distribuzione MFC	Nr.1 plancia Nr.2(+1) COP/CS[2]
Alimentazione elettrica	220V 50 Hz Mediante UPS

[2] La terza Consolle in COP è al di fuori dello scopo di fornitura.

Figura 2 - Layout di massima COP

6.5.6.6 Pannelli di telecomando della propulsione

Per i comandi della propulsione saranno previsti due pannelli di telecomando nei locali plancia e COP/CS, con possibilità di invio diretto del set di giri asse al regolatore della propulsione mediante leve analogiche, con pulsante di conferma e invio comando. I pannelli dovranno rispettare i requisiti di cui al §.6.6.1.6

6.5.6.7 Sistemazione consolle in COP/CS

Le consolle della COP/CS aventi dimensioni complessive LxBxH 4150mmx600mmx1950mm) dovranno integrare fisicamente tutta quella strumentazione precedentemente posizionata nel locale che non verrà integrata nell'impianto di automazione (mediante apposite pagine video sulle MFC). La Ditta dovrà provvedere all'integrazione (mediante fissaggio meccanico) dei seguenti apparati di fornitura MMI (già installati a bordo e che saranno oggetto di revisione cura MMI):

- N.1 solcometro (215mm X 315mm)
- N.2 telefoni magnetofonici (…)
- N. 3 Intcom(…)

- N.1 Impianto Flume(260mm X360 mm)
- N.1 Inclinometro (230mm X52 mm)
- N.1 Angolo di Barra (diametro 115 mm)
- N.1 Ripetitore Girobussola (diametro 260 mm)
- N.1 orologio (145mmX145mm)

Inoltre dovrà prevedere la completa sostituzione dei telegrafi di macchina in plancia, COP e Locale A.M..

6.5.6.8 Sistemazione consolle in Plancia

La consolle della Plancia, avente dimensioni (LXBXH 2350mmX710mmX790mm/910mm) dovrà integrare fisicamente tutta quella strumentazione precedentemente posizionata sulla vecchia consolle e che non verrà integrata nell'impianto di automazione (mediante apposite pagine video sulle MFC). La Ditta dovrà provvedere all'integrazione (mediante fissaggio meccanico) dei seguenti apparati di fornitura MMI (già installati a bordo e che saranno oggetto di revisione cura MMI):

-Quadretto pinne stabilizzatrici (HxL 280mm x 240mm)

-Quadretto SSA (HxL 159mmx150mm)

-Quadro Tiller (HxL 190mmx190mm)

-Quadro Fischio e sirena (HxL 150mmx210mm)

-Proiettore recupero Naufraghi (HxL 170x260)

-Quadro controllo girobussola;

-Nr.1 Telefono magnetofonico;

-Nr.1 Intcom.

In particolare il quadro del Tiller e' opportuno sia posizionato in corrispondenza della consolle del timoniere (lato opposto rispetto all'attuale installazione).

6.5.6.9 Server e Switch

Le unità Server e gli switch di rete previsti nella fornitura dovranno essere di tipo industriale e compatibili con i requisiti ambientali di cui al para 6.2.

In particolare sia gli switch che i server dovranno essere installati a bordo in appositi quadri o *rack* garantendo facilità di accesso e manutenibilità. I server saranno alloggiati in quadri o rack idonei eventualmente ad ospitare anche i server del SISS (non oggetto di questa fornitura). Il dimensionamento degli spazi sarà concordato in fase di definizione dei layout di impianto di cui al lotto 1 (cfr. §5.1)

6.5.6.10 Modalità di controllo

Le interfacce software tra Operatore e SIASP saranno suddivise in funzioni classificabili come di seguito:

A) - Funzioni del MODO AUTOMAZIONE

B) - Funzioni del MODO SUPERVISIONE in TEMPO REALE

C) - Funzioni del MODO SUPERVISIONE NON in TEMPO REALE

6.5.6.11 Modalità di comando, assetti e livelli di automazione

Sono previsti cinque assetti di condotta:

-Porto;

-Navigazione in assetto antinquinamento

-Manovra;

-Navigazione di trasferimento

-Navigazione a velocita' massima

Tali assetti verranno raggiunti mediante la selezione su apposita pagina grafica dedicata.

Le modalità di comando disponibili saranno le seguenti :

- modalità TELECOMANDO, in cui le funzioni degli apparati controllati sono gestite dall'operatore. L'operatore controlla remotamente e singolarmente ogni apparato/sistema.
- modalità TELECOMANDO ASSISTITO, in cui l'operatore invia un macro-comando al sistema di automazione che a sua volta effettua operazioni automatiche e sequenziali di comando e controllo sugli apparati/sistemi in campo.
- modalità CONDOTTA AUTOMATICA, in cui tutte le funzioni di controllo sono effettuate automaticamente dal sistema senza l'ausilio dell'operatore.

Le operazioni in telecomando e telecomando assistito saranno sempre "seguite" dal SIASP, che provvederà a verificare la sussistenza delle condizioni atte ad eseguire la manovra richiesta, segnalando eventuali situazioni anomale e/o di potenziale pericolo, per l'esecuzione delle quali andrà sempre richiesta conferma all'operatore.

6.5.6.12 Diagnostica e postazioni di ingegneria

Il sistema di supervisione dovrà permettere di individuare il malfunzionamento dei singoli componenti che compongono la rete di controllo, a partire dai sensori di campo (dove applicabile), passando per i PLC, i nodi della rete, i Server e le MFC. Il malfunzionamento di un componente monitorato dovrà generare uno specifico allarme che permetta ai manutentori la rapida individuazione del guasto.

Allo scopo di garantire un elevato livello di manutenibilità dell'impianto da parte della Marina Militare, almeno due consolle operatore (MFC e unità portatili) dovranno essere dotate del software di programmazione per gli applicativi dei PLC di fornitura, in modo da permettere le procedure di debug on-line e l'aggiornamento del software. Da queste postazioni sarà inoltre possibile effettuare gli aggiornamenti delle pagine video dello SCADA e l'aggiunta di nuovi canali.

A similitudine di quanto già previsto per le nuove unità della MM (es. CAVOUR, FREMM), il software applicativo dei PLC verrà consegnato anche agli uffici competenti di MARICENPROG per la gestione in configurazione dell'impianto. Il fornitore dovrà quindi fornire anche gli strumenti software di emulazione per permettere l'analisi degli aggiornamenti futuri del software off-line da parte di MARICENPROG.

6.5.6.13 Funzioni del MODO AUTOMAZIONE

Il Modo Automazione comprende Funzioni di Automazione a Ciclo Chiuso e ed a Ciclo Aperto.

A) Per Funzioni di Automazione a ciclo chiuso si intendono quelle che vengono svolte dall'impianto, dopo che l'operatore lo ho opportunamente predisposto, in maniera automatica, con verifica continua dello stato di esecuzione della procedura e del raggiungimento dell'eventuale configurazione finale preordinata. L'operatore viene tenuto costantemente informato circa lo stato di esecuzione delle procedure e della loro correttezza. Ci si riferisce alle modalità di "Condotta Automatica" e "telecomando assistito" (condotta semi-automatica) di cui a 6.5.6.11.

B) Per Funzioni di Automazione a ciclo aperto si intendono quelle che vengono svolte dall'impianto in base ad ordini specifici inviati dall'operatore. Esse possono non includere la verifica continua da parte dell'SIASP della correttezza della procedura, demandata all'operatore. Vengono comunque generate opportune segnalazioni qualora il SIASP o gli attuatori ad esso collegati non siano in grado di operare quanto richiesto. L'operatore è comunque, ove applicabile/possibile, supportato da messaggi di aiuto. Tipicamente si riferiscono alla modalità "telecomando" di cui a 5.5.2.10.

In ogni caso, il SIASP provvede a verificare la sussistenza di cause che richiedano l'intervento dell'operatore ed a generare opportune segnalazioni di allarme/richiesta intervento/consiglio circa le azioni da intraprendere.

Per le azioni automatiche associate a provvedimenti automatici sarà previsto quanto segue:

A) Gli allarmi gravi coincidono con le sicurezze intrinseche dei macchinari, che saranno prevalentemente incluse nei macchinari stessi (ad es. blocco di un D/G per bassa pressione olio lubrificazione, ecc). E' sempre segnalato l'avvenuto intervento della sicurezza ed è generato un segnale di provvedimento.

B) Gli allarmi non gravi coincidono con quelle situazioni anomale il cui perdurare potrebbe condurre al danneggiamento del macchinario o, in alcuni casi, all'intervento delle sicurezze. E' sempre generato un segnale di provvedimento.

C) I provvedimenti associati alle segnalazioni di allarme saranno condizionati dall'assetto Nave secondo la seguente tabella:

Provvedimenti	**Porto**	**Navigazione**	**Manovra**	**Antinquinamento**

Allarmi gravi	Intervento istantaneo	Intervento istantaneo	Intervento istantaneo	Intervento istantaneo
Allarmi non gravi	Intervento ritardato	Intervento ritardato	Nessun Intervento	Intervento ritardato

D) Il primo provvedimento generato dall'allarme non grave, quando non specificatamente precisato, sarà quello di provocare la disinserzione del macchinario, in accordo con quanto detto ai punti C), F) e G/b).

E) L'arresto dei macchinari conseguente a provvedimento avviene (in accordo al punto C) nei seguenti modi:

a) arresto istantaneo per provvedimento che deriva da allarme grave

b) arresto ritardato per provvedimento che deriva da allarme non grave, incluso il ritardo necessario alla realizzazione dell'assetto in accordo con quanto detto al punto C).

F) Il concetto di non disponibilità di una parte di impianto, per la definizione di un assetto, sarà associato alla generazione di un segnale di provvedimento come indicato nella tabella del punto C).

G) l'indisponibilità di una parte dell'impianto rilevata da un allarme non grave permette comunque l'utilizzazione della parte indisponibile (causa del nuovo assetto) durante l'assunzione del nuovo assetto.

L) L'indisponibilità di una parte dell'impianto SIASP, di un suo sottosistema e/o di una porzione dei sistemi controllati non inficia le capacità di automazione della porzione d'impianto di cui si conserva la disponibilità, a meno che l'indisponibilità stessa non infici direttamente le capacità di automazione della porzione di cui si conserva la disponibilità.

M) Ogni qualvolta il SIASP decide di modificare l'assetto degli impianti/macchinari controllati, l'intera sequenza di operazioni eseguite viene presentata all'operatore per informazione ed anche per eventuali provvedimenti.

N) Qualora l'impianto di automazione non riesca ad ottenere gli assetti desiderati compare automaticamente su video, come segnalazione di allarme, la richiesta all'Operatore di prendere i comandi.

O) Poiché taluni allarmi saranno significativi solo se associati a determinate condizioni operative dell'impianto, saranno previsti degli opportuni segnali di consenso generati dai circuiti di controllo dei vari impianti.

P) Per tutte le grandezze controllate con sensori di tipo analogico saranno previste delle soglie di allarme memorizzate nel sistema. L'Operatore opportunamente abilitato potrà modificare le suddette soglie.

Q) Sarà previsto per tutti i canali di allarme un opportuno filtraggio dei dati elaborati, in modo da garantire la corretta identificazione della situazione anomala.

R) Il filtraggio di cui sopra sarà dimensionato in relazione al tipo di grandezza controllata e all'entità dei disturbi trasdotti dal sensore.

Caso tipico di disturbo trasdotto è la variazione di livello nelle casse dovuto a movimenti della nave (beccheggio e rollio).

6.5.6.14 Funzioni del MODO SUPERVISIONE in TEMPO REALE

Tali funzioni trattano in tempo reale le grandezze analogiche e digitali dall'operatore e le funzioni di gestione di:

- Pagine e tabelle Misure
- Pagine e tabelle Allarmi
- Mimici
- Grafici in funzione del tempo
- Approntamento di componenti del SIASP

6.5.6.14.1 Pagine e tabelle misure

Le pagine e tabelle di misure consistono nella rappresentazione riassuntiva, in forma tabulare, di canali analogici e/o digitali secondo raggruppamenti predeterminati o definibili dall'operatore (es : giornale di macchina).

Ad ogni canale sarà dedicata una riga di informazioni in chiaro, comprendente almeno: il n° di canale, la sua denominazione, il valore della misura, l'unità ingegneristica nella quale tale valore è misurato, nonché le soglie min e max e l'eventuale stato di allarme del canale stesso. I canali saranno tenuti sotto controllo continuo.

Il richiamo di un determinato gruppo di canali sarà effettuato dall'operatore in modo diretto (impostando su tastiera la sigla del gruppo: ad esempio "DG1" per richiamare tutto il gruppo di canali relativi al generatore 1) o indiretto (tramite trackball e mediante l'ausilio del MENU).

La presentazione su video sarà aggiornata in tempo reale per quanto riguarda il valore di misura. Sarà previsto il rinfresco automatico delle pagine misure con periodicità non superiore a 1 (un) secondo.

Le misure relative a sensori in avaria o canali disabilitati saranno segnalate su video con opportuno codice al posto del valore delle misure stesse.

La precisione dei canali di misura sarà migliore dell'1% del fondo scala (escluso l'errore del sensore e dello strumento indicatore).

6.5.6.14.2 Pagine e tabelle allarme

Le pagine e le tabelle allarmi consistono nella presentazione riassuntiva, in forma tabulare, di canali analogici e/o digitali in allarme secondo raggruppamenti predeterminati o definibili dall'operatore.

Il richiamo di un determinato gruppo di canali sarà effettuato dall'Operatore in forma diretta o indiretta come precisato al punto precedente.

Ad ogni canale sarà dedicata una riga di informazioni in chiaro, comprendente almeno: il n° di canale, la sua denominazione, la tipologia dell'allarme, la soglia di allarme impostata e, ove applicabile, il valore attuale della misura. Sarà inoltre adottata una simbologia che consenta di discriminare gli allarmi gravi da quelli non gravi e se l'allarme è stato riconosciuto o meno.

Dovranno essere previsti allarmi di stato e, qualora opportuno/necessario, di tendenza.

Gli allarmi di stato indicheranno che la grandezza controllata ha superato i limiti di corretto funzionamento. Gli allarmi di tendenza indicheranno che la variazione nel tempo della grandezza controllata ha superato i limiti di normale funzionamento.

Per tutte le grandezze controllate con sensori di tipo analogico saranno previste delle soglie di allarme memorizzate nel sistema. L'Operatore potrà modificare le suddette soglie. Il sistema manterrà traccia delle variazioni effettuate, dell'orario e dell' operatore che le ha effettuate.

Le pagine e le tabelle allarmi saranno aggiornate in tempo reale sia per quanto riguarda il valore di canali in allarme sia per quanto riguarda la comparsa (la cancellazione) di canali che saranno (non saranno) in condizioni di allarme. Il refresh automatico delle pagine allarmi sarà effettuato automaticamente con periodicità non superiore a 1 (un) secondo.

Il SIASP prevede per tutti i canali di allarme un opportuno filtraggio dei dati elaborati, in modo da garantire la corretta identificazione della situazione anomala. Il filtraggio sarà dimensionato in relazione al tipo di grandezza controllata e all'entità dei disturbi trasdotti dal sensore. Caso tipico di disturbo trasdotto è la variazione di livello nelle casse dovuto a movimenti della nave. Saranno inoltre previsti tutti gli accorgimenti di temporizzazione, inibizione a macchinario fermo, segnalazione di interruzione collegamenti, ecc… opportuni al fine di prevenire segnalazioni errate.

La comparsa di un allarme verrà immediatamente segnalata all'operatore, qualunque sia la pagina video visualizzata nel momento in cui l'allarme compare. Questa segnalazione avverrà sia in maniera acustica, sia attraverso la comparsa sulla pagina video attiva di una segnalazione che contenga un collegamento atto a consentire all'operatore l'immediata visualizzazione del/dei mimici relativi all'impianto/macchinario in allarme e la relativa pagina allarmi.

6.5.6.14.3 Mimici

I mimici riproducono a video gli schemi funzionali di tutti gli impianti gestiti dal SIASP, nonché l'assetto e lo stato in tempo reale dei vari componenti. Attraverso tali mimici, l'operatore potrà interagire direttamente con i vari componenti rappresentati allo scopo di variarne sia l'assetto che lo stato (ad es. avviamento/arresto, in moto/disponibile,..ecc.).

Il mimico sarà composto dei seguenti elementi:

- un fondo
- una serie di simboli grafici attivi di tipo standardizzato rappresentanti i vari componenti e connessi tra loro secondo lo schema funzionale dell'impianto; la colorazione dei simboli varierà in funzione dello stato/assetto del componente rappresentato opportunamente connessi tra loro (ad es. turbine, giunti, pompe, valvole). La simbologia seguirà gli standard ISO e, qualora non coperta dalla ISO, quella UNI. Per le funzioni relative alla sicurezza potrà essere accettata anche la conformità alla normativa IMO. Dovrà comunque essere perseguita la massima uniformità con gli impianti già realizzati a bordo delle UU.NN. (Cavour, FREMM,Vespucci).
- una serie di finestre per la rappresentazione in forma digitale delle grandezze relative al sistema stesso (valori di pressione e temperatura, stato di trasduttori, allarmi,..ecc.) e necessarie per la sua condotta operativa.

Il richiamo del mimico sarà effettuato da parte dell'Operatore e potrà avvenire in modo diretto (digitando su tastiera o cliccando su video il codice del mimico) o indiretto (servendosi della funzione MENU). Inoltre dovrà essere prevista la possibilità di selezionare i mimici tramite link, posti sui mimici stessi, che consentano di passare da una visione globale fino a quella particolare.

Il mimico sarà aggiornato in base alla configurazione attuale dell'impianto rappresentato nei colori e/o nelle forme dei simboli grafici e nelle grandezze relative al mimico stesso seguendo i criteri esposti in seguito.

Di massima, per ogni macchinario/impianto sarà prevista una pagina video col relativo schema generale. A partire dallo schema generale sarà possibile richiamare schemi di impianto sempre più dettagliati sino alla localizzazione degli elementi di dettaglio.

La segnalazione di qualsiasi variazione di stato degli elementi di impianto inclusi nei mimici, sia che la variazione di stato si sia verificata automaticamente per l'occorrenza di un'evento in campo sia che la variazione di stato sia conseguenza di un comando dell'Operatore, dovrà essere rappresentata entro 1 (un) secondo.

Saranno convenientemente segnalati anche eventuali livelli di degradazione degli assetti e indisponibilità, per avaria o presa comandi in locale, dei vari componenti dei sistemi controllati. Sarà quindi possibile visualizzare anche lo stato dei predispositori in campo.

Sarà possibile stampare i mimici d'impianto su stampanti laser a colori, fino al formato A4.

6.5.6.14.4 Grafici in funzione del tempo

I grafici descrivono in forma analogica l'andamento di una o più grandezze, di una famiglia, in funzione del tempo.

Un grafico sarà composto da:

- un fondo, generalmente di colore uniforme
- una coppia di assi ortogonali quotati
- una traccia rappresentante l'andamento della grandezza nel tempo

Il richiamo del grafico può essere effettuato dall'Operatore in forma diretta (impostando su tastiera o cliccando sul video il codice del grafico) o indiretta (servendosi della funzione MENU).

L'asse dei tempi può rappresentare un intervallo limitato di tempo (in questo caso il fondo scala dell'asse dei tempi sarà fissato dall'Operatore) oppure un intervallo limitato scorrevole nel tempo.

Le interruzione che possono avvenire (ad esempio segnalazioni di allarmi gravi) non arrestano l'acquisizione in memoria dei dati di tale grafico il quale può quindi essere richiamato.

6.5.6.14.5 Approntamento di componenti dell'SIASP

La funzione consentirà all'operatore di ottenere la visualizzazione del livello di condotta predisposto sulle varie parti che compongono il sistema di automazione ed inoltre di sapere quali sono le postazioni di comando attive, a tutti i livelli (MFC Plancia,MFC COP, LCP) e su quali sottosistemi esercitano la condotta.

6.5.6.14.6 Approntamento dei sistemi/impianti controllati

Per permettere all'Operatore di visualizzare da MFC il grado di efficienza e lo stato di disponibilità degli impianti, sarà previsto quanto segue:

a. l'operatore può richiedere, con un'unica operazione, la visualizzazione del livello di condotta predisposto sui vari macchinari/componenti/impianti controllati dall'SIASP, nonché sui componenti del SIASP stesso;

b. saranno evidenziate all'Operatore le parti di impianto non correttamente predisposte al

fine di permettere il comando da MFC. Saranno evidenziati lo stato attuale e lo stato da imporre ai predispositori sulle Unità controllate dall'automazione per soddisfare il requisito di cui sopra. Sarà inoltre evidenziato, per ogni unità di automazione locale (UAL) e per ogni intelligenza front end (IFE), fatte salve le funzioni di autodiagnosi trattate in altra parte della specifica, il livello di disponibilità (pienamente efficiente/funzionamento ridotto/non funzionante), con l'indicazione di eventuali anomalie in atto sulla UAL/IFE stessa, sui relativi circuiti di alimentazione elettrica o sui trasduttori/sensori ad esse facenti capo;)

c. l'Operatore potrà richiedere, con un'unica operazione, l'elenco delle operazioni da eseguire al fine di verificare il grado di efficienza delle parti principali dell'impianto.

6.5.6.15 Funzioni del MODO SUPERVISIONE NON in TEMPO REALE

Fanno parte di questa classe le funzioni di gestione di:

- Lettura scatola nera;
- Consigli di manutenzione;
- Accesso alla documentazione tecnico/logistica.

6.5.6.15.1 Consigli di manutenzione

Sarà previsto il conteggio delle ore di moto totali (dall'installazione) e parziali (dall'ultima revisione) di tutti i macchinari il cui stato di moto/fermo, on-off venga acquisito dal sistema di automazione.

La stampa dei dati sarà gestibile dall'operatore secondo raggruppamenti definiti.

6.5.6.15.2 Accesso alla documentazione tecnico/logistica

Tramite il SIASP, a livello di MFC, dovrà essere possibile l'accesso alla documentazione tecnico/logistica in formato elettronico comprendente monografie, schede tecniche, schede di manutenzione, dati logistici, direttamente o tramite il SIGAM.

Devono essere visualizzabili inoltre i piani nave con possibilità di inserzione/visualizzazione dei vari impianti/circuiti su di essi (Funzione inclusa nel SACSEN-SIC).

I dati relativi alla documentazione logistica, siano essi sotto forma di testo, disegni, tabelle, ecc.., devono essere stampabili tramite le stampanti dell'SIASP.

Dovrà inoltre essere consentito agli operatori di memorizzare messaggi di testo.

6.5.6.16 Assetto di Navigazione con asse trascinato

In considerazione della peculiarità di Nave Cassiopea, la Ditta fornitrice l'impianto d'automazione dovrà effettuare un apposito studio sulle modalità di condotta dell'impianto d'automazione con nave in assetto di navigazione a vela con asse trascinato.

In particolare tale studio dovrà tener conto che durante l'assetto di navigazione con asse trascinato, i giri asse non potranno scendere sotto il regime minimo di rotazione di 30 rpm.

Pertanto il loop di controllo dell'impianto di automazione dovrà prevedere un'andatura tale che i giri asse non possano scendere mai al di sotto del regime minimo di lubrificazione di 30 rpm.

Nel caso di trascinamento dell'asse tale condotta di navigazione dovrà prevedere un apposita segnalazione/allarme "Asse trascinato".

6.5.6.17 Assetto di Navigazione con asse bloccato

La Ditta fornitrice l'impianto d'automazione dovrà interfacciare i segnali provenienti dal Freno Linea Assi per la gestione delle sicurezze di avviamento e degli assetti propulsivi.

Tale condotta di navigazione dovrà prevedere un apposita segnalazione di "Asse frenato" e "Asse bloccato" a seconda dello stato del freno.

6.6 DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI DI AUTOMAZIONE

6.6.1 SACAM e SACIE

6.6.1.1 Interfaccia dell'impianto elettrico con l'impianto di automazione.

L'interfaccia dell'impianto elettrico con l'automazione dovrà essere così realizzata:

1. esclusivamente per le funzioni di monitoraggio, tramite una connessione su rete ethernet (es. OPC, Ethernet/IP, MODBUS, PROFIBUS) o secondariamente su linea seriale RS485/RS232 e protocollo MODBUS, comunque tale da poter garantire al sistema di comando e supervisione adeguate capacità di monitoraggio e controllo secondo gli standard previsti per l'impianto di automazione;
2. per mezzo di connessioni dirette "hardwired" dei segnali di campo relativi alle funzioni di controllo remoto quali start e stop, e per tutte le altre grandezze controllate non compatibili con l'impiego della comunicazioni seriale (arresti di emergenza, allarmi gravi, set di funzionamento e catene di controllo) secondo quanto previsto dal RINa.

6.6.1.2 Pannello di controllo locale del quadro elettrico principale (QEP)

Dovranno essere previsti i seguenti collegamenti diretti con il pannello di controllo locale del pertinente quadro:

- le connessioni dei trasformatori di corrente per la protezione differenziale;
- il comando di diseccitazione dei generatori;
- i segnali relativi alle soglie esterne di tensione e di corrente;
- i comandi per l'apertura degli interruttori di macchina;
- i segnali di controllo aumenta/diminuisci della tensione e della frequenza impartiti per mezzo di pulsanti.

6.6.1.3 Generazione e distribuzione primaria

Il SACIE dovrà provvedere alle seguenti macrofunzioni:

1. avviamento, sincronizzazione, messa in parallelo, presa di carico dei gruppi DD.GG..
2. Ripartizione del carico attivo e reattivo tra i gruppi DD.GG. funzionanti in parallelo (regolatori giri e tensione primari esclusi dal presente scopo di fornitura).
3. Avviamento di un ulteriore gruppo DG (secondo le priorità fissate dall'operatore) quando la potenza richiesta dalla rete superi e permanga per un certo tempo al disopra di una determinata percentuale della potenza di un gruppo; fermata dello stesso DG qualora la potenza discenda al disotto di una determinata soglia per un determinato tempo. Le soglie di potenza ed i rispettivi tempi di permanenza saranno impostabili dall'operatore e comunque dovranno essere in linea con la normativa di riferimento.

4. Passaggio del carico bordo-terra (solo se gli apparati interessati sono predisposti).
5. Alleggerimento del carico connesso all'uscita dal servizio di un generatore per guasto qualora vi sia la relativa predisposizione.
6. Riconfigurazione della rete elettrica di generazione e distribuzione primaria in funzione di scelta da parte dell'operatore di un determinato assetto preimpostato (di massima assetto Porto con carico a terra, Porto con carico a bordo, Navigazione, Manovra, Asse trascinato ed Asse Bloccato).
7. Controllo e manovra di apertura/chiusura per tutti gli interruttori installati sul Quadro Elettrico Principale e sul Quadro presa da Terra (limitatamente a quelli telecomandabili).
8. Monitoraggio delle macchine per rilevarne anomalie tendenziali o in atto (bassi isolamenti, etc).
9. Assunzione di modi di funzionamento dei macchinari e di assetti degli organi telecomandabili, idonei a portare il Sistema di Generazione e Distribuzione in condizioni di sicurezza al manifestarsi di anomalie.
10. Analisi di compatibilità dei telecomandi dell'operatore con le situazioni attuali di impianto, ad assunzione dei provvedimenti necessari per soddisfarli o negarli.
11. *Help* passo-passo e *display grafici* che guidino l'operatore durante lo svolgimento di sequenza di gestione in telecomando.
12. *Procedure guidate a schermo per* l'Operatore per lo svolgimento di sequenze di gestione in automatico.

N.B. : Le operazioni di sincronizzazione per il parallelo automatico e gestione dei gruppi generatori in parallelo (load-sharing attivo e reattivo, ecc.) saranno eseguite da idonei sincronizzatori posti all'interno dello scopo di fornitura della presente Specifica Tecnica dell'impianto di automazione. Si rappresenta che tali dispositivi saranno forniti al costruttore del Quadro Elettrico di Distribuzione Principale che provvederà al loro montaggio/integrazione negli opportuni spazi preventivamente resi disponibili a tale scopo previa rimozione e rottamazione dei sincronizzatori esistenti.

6.6.1.4 Indicazione dei principali parametri da monitorare per i Diesel Generatori:

L'impianto di automazione dovrà acquisire dai PLC dei Diesel Generatori tutte le grandezze utili alla condotta in sicurezza dei motori. Le grandezze monitorate saranno ricavate dai sensori di campo dei DDGG e tutte le grandezze di stato (stati ed allarmi) legate all'automazione locale dei motori. Le seguenti grandezze potranno essere acquisiti tramite comunicazione seriale, preferibilmente impiegando connessioni Ethernet (OPC, Ethernet IP) o via linea seriale RS232,RS433 con protocolli MODBUS o equivalente.

Parametri di funzionamento dei DD/GG:

- Numero di giri motore
- Pressione olio entrata motore
- Pressione differenziale filtri olio
- Livello olio carter(allarme)
- Pressione carter
- Water in oil detector
- Oil mist detector
- Metal particle detector

- Temperatura olio entrata motore
- Temperatura olio uscita motore
- Pressione mandata pompa acqua dolce
- Temperatura acqua dolce uscita motore
- Temperatura acqua dolce uscita refrigerante acqua mare
- Temperatura acqua dolce uscita refrigerante olio
- Livello serbatoio espansione acqua dolce (allarme)
- Press. e temperatura acqua mare mandata pompa
- Pressione acqua mare in uscita refrigerante acqua
- Temperatura acqua mare in uscita refrigerante acqua
- Temperatura acqua mare in uscita intercooler
- Depressione collettore aspirazione motore o differenziale filtro aria
- Temperatura aria aspirazione
- Pressione aria sovralimentazione (mandata turbocompressori)
- Temperatura aria mandata turbocompressori
- Temperatura gas entrata turbina
- Temperatura gas uscita turbina
- Temperatura gas uscita singoli cilindri
- Velocità di rotazione turbocompressori
- Pressione gas entrata turbine
- Contropressione allo scarico
- Temperatura acqua di refrigerazione in ingresso turbine
- Pressione mandata pompa combustibile
- Pressione differenziale filtri combustibile
- Sensore water nei filtri coalescenti combustibile
- Consumo istantaneo e specifico di combustibile
- Conta-ore di funzionamento

Parametri esterni necessari

- Temperatura dell'aria esterna e dei locali macchina;
- Umidità relativa esterna;
- Temperatura dell'acqua di mare;
- Stato Ausiliari avviamento

Le grandezze appena elencate saranno acquisite mediante appositi sensori qualora non disponibili via connessione seriale sui PLC di automazione locale dei generatori.

6.6.1.5 Indicazione dei principali parametri da monitorare per i MM.TT.PP.:

Nei riguardi del sistema di propulsione , il SIASP deve provvedere a:

- gestire automaticamente l'impianto in diverse modalità operative (manovra, navigazione di trasferimento, antinquinamento, asse trascinato, asse bloccato, arresto improvviso, ecc…);
- gestire automaticamente o in telecomando le sequenza di avviamento, di cambio assetto e di fermata (intenzionale o accidentale) degli impianti di propulsione e dei DD/GG, e in particolare a verificare la presenza delle condizioni necessarie all'avviamento in sicurezza degli MM.TT.PP.;
- regolazione del carico propulsivo;
- Avviamento/arresto delle macchine di propulsione in telecomando e telecomando assistito (avviamento/arresto automatico).
- Riduzione di potenza per anomalia (secondo le indicazione del costruttore dei

MM.TT.PP.).Qualora i MM.TT.PP. stiano riducendo la loro potenza, l'automazione dovrà visualizzare un allarme visivo che ne segnali l'intervento.

- Impostazione del set di velocità delle macchine di propulsione.
- Telecomando degli organi di intercettazione, ove previsti, sui circuiti fluidici.
- Avviamento/arresto degli ausiliari di propulsione tramite consolle operatore.

Dovranno essere inoltre monitorati tutti i parametri di funzionamento disponibili sui Motori Termici di Propulsione, sugli ausiliari degli MM.TT.PP., sui Riduttori e sui Giunti a frizione STROMAG, sui cuscinetti portanti, reggispinta, sulla refrigerazione astucci, sull'Impianto olio eliche a passo orientabile e sull'impianto torsiometro della linea assi.

6.6.1.6 Pannelli di telecomando e telegrafi

Il telecomando della propulsione dovrà avvenire attraverso una stazioni di controllo in plancia ed una in COP. Ciascun pannello di telecomando dovrà prevedere:

- una leva di controllo a 10 tacche per l'impostazione dei giri motore con pulsante di conferma invio comando;
- segnalazioni luminose per l'individuazione dell'assetto dei macchinari e dei principali allarmi;
- ripetitori analogici per giri motore e carico meccanico sui MM.TT.PP.
- segnalazione postazione in comando;
- selettore (preferibilmente pulsanti retro-illuminati) per gli assetti manovra/navigazione (abilitato al passaggio solo sulla postazione in comando);
- selettore postazione in comando (solo in COP).
- pulsante richiesta comandi (solo in plancia).

Il comando della propulsione sarà gestito prioritariamente dalla COP/CS. Il passaggio comandi in plancia avverrà con l'invio di una richiesta da parte della plancia e conferma del passaggio mediante selettore da parte della COP/CS. In ogni momento la COP/CS potrà riprendere il controllo del telecomando della propulsione mediante l'apposito selettore plancia - COP.

A fianco di ciascuna leva di controllo dovrà essere fornito un telegrafo comprensivo dello smistamento ordini di giri e smistamento ordini di barra, per un complessivo di Nr.2 telegrafi in plancia, Nr.2 in COP e Nr.2 in Locale A.M..

6.6.2 SACSEN

6.6.2.1 Generalità

Il nuovo impianto di automazione dovrà prevedere l'acquisizione dei dati di funzionamento disponibili sui seguenti impianti ausiliari preesistenti. In particolare dovrà essere assicurata la supervisione e la registrazione dei dati dal campo per i seguenti impianti:

- Nr.2 Dissalatori della ditta Rochem: dati linea seriale (PLC Telemecanique), ore di funzionamento.
- Sistema di governo: dati linea seriale (PLC Allen Bradley), ore di funzionamento (suddiviso per E/P N°1 e E/P N°2).
- Calderina: stato e ore di funzionamento.
- Celle viveri: temperature delle celle viveri (8 nuovi punti di misura), stato e ore di

funzionamento compressori e pompe acqua mare (4+3 nuovi contatti ausiliari).

- Compressori condizionamento: stato e ore di funzionamento (integrazione segnalazioni quadro COP *frigo condizionamento*), allarmi.
- Impianto trattamento liquami; stato di funzionamento e allarmi (integrazione segnalazioni del quadro disponibile in COP per trattamento e raccolta acque nere e grigie).
- Pressione collettore antincendio (tre punti di misura)
- Allarme uomo in cella

Dovranno inoltre essere disponibili le seguenti funzionalità di comando e controllo per il controllo automatico da consolle COP e predisposte per l'integrazione da parte del SISS (interfaccia OPC):

- Avvio ed arresto pompe antincendio.
- Avvio ed arresto pompe grande esaurimento.
- Avvio ed arresto macchine ventilanti.

Per l'implementazione delle funzioni di cui sopra sarà eventualmente necessario verificare/adeguare gli avviatori attualmente installati a bordo e creare un'apposita pagina grafica che ne consenta la gestione.

6.6.3 UPS

Lo scopo di fornitura della Ditta prevede la rimozione dell'inverter esistente installato in COP, la fornitura e l'installazione di due nuovi gruppi di continuità di tipo on-line con ingresso trifase 220V 50 Hz e uscita monofase 220 V 50 Hz e 24V.

Ciascun UPS dovrà essere in grado di alimentare non solo i PLC di fornitura, ma anche i PLC installati o di futura installazione, ed in particolare, i PLC, del QEP, dei quadri di controllo dei DD/GG e dei MM.TT.PP. e i centralini MICRODATA di fornitura della ditta MARTEC. La stesura cavi e la connessione di queste utenze agli UPS è nello scopo di fornitura della presente S.T..

Gli UPS potranno essere utilizzati per fornire alimentazione di alta qualità anche per tutti quei PLC esistenti che ne necessitino, ad esempio quello relativo al timone. I gruppi saranno dimensionati in modo da garantire ai PLC e alla rete di supervisione un'autonomia di 30' (SOLAS reg. 42 §3.4), in caso di perdita di alimentazione principale. Dovrà essere comunque possibile effettuare un collegamento diretto alla linea di distribuzione mediante by-pass (assetto degradato).

Funzionalmente sono costituiti da:

-Circuito ingresso;

-Raddrizzatore;

-Inverter;

-Interruttore statico;

-Logica di controllo inverter ed interruttore statico

-Pacco batterie

-By-pass manuale

Le caratteristiche generali dell'UPS dell'automazione sono:

1. La potenza di ciascun gruppo sarà definita in funzione delle esigenze (SIASP+QEP+pannelli di controllo DD/GG+Martec). Nel calcolo della potenza dovrà essere computato un adeguato margine di crescita, comunque non inferiore al 10% della potenza dei carichi connessi alla prima installazione.
2. Ciascun UPS prenderà alimentazione dalla rete nave (sistema IT), mediante interruttore dedicato, dalla sezione 440 V 50Hz del Quadro di distribuzione principale, tramite trasformatore 440/220 V (che sarà nello scopo di fornitura). L'uscita 220 V 50 Hz avrà le stesse caratteristiche in termini di tensione, frequenza e tipologia di sistema (IT) e sarà costituito da cinque sottosezioni ciascuna dedicata (SIASP/QEP/DD-GG/MM.TT.PP./Martec) . Le linee in uscita dall'UPS, alimentando carichi considerati vitali per definizione, saranno prive di interruttori differenziali e protette mediante 5 interruttori automatici magnetotermici.
3. Ogni singolo UPS (unità caricabatteria + inverter) dovrà avere la potenza necessaria ad alimentare tutti i carichi connessi al gruppo stesso. Questa potenza è definita come la potenza del gruppo.
4. Il gruppo batteria, di tipo alcalino (Ni-Cd) o di tipo ermetico al piombo, può essere singolo. L'autonomia alla massima potenza sarà definita in base alle specifiche esigenze, ma non sarà mai inferiore a 30 minuti.
5. Il gruppo sarà galvanicamente isolato dalle reti
6. Gli UPS andranno a sostituire tutte le utenze attualmente alimentate dall'Inverter dell'impianto di automazione ubicato in COP e tutte quelle indicate al precedente para 2, se non già incluse. L'Inverter installato sarà rimosso e rottamato a cura della Ditta fornitrice il SIASP.

L'UPS sarà dotato di un commutatore, normalmente statico, ad intervento automatico tra l'UPS e la rete per l'alimentazione delle utenze.

L'alimentazione dell'UPS dovrà essere garantita in ingresso da due differenti linee , provenienti da due differenti sottoquadri dell'impianto elettrico, con possibilità di commutazione manuale.

Lo stato di funzionamento del UPS su batterie (input digitale) dovrà essere acquisito da uno dei PLC del SACIE/SACAM, in modo da permettere agli operatori di guardia di verificare immediatamente la mancata alimentazione dell'UPS. Qualora disponibile dovrà essere acquisito anche il livello di carica residuo delle batterie (input analogico).

Descrizione	Requisito
Grado di protezione IP	Minimo IP54 o comunque conforme ai requisiti del locale di allocazione (IP 55 se in locale macchine)
Verniciatura rack UPS	Grigia RAL 7932
Tipologia lamiera della struttura	GZ200, spessore 25/10
Tipologia della lamiera dei pannelli	FE37, spessore 20/10
Accessibilità	Accessibilità frontale
Collegamento a scafo	Collegato su basamento dotato di opportuni resilienti

6.7 SIMULAZIONE DINAMICA DEL SISTEMA DI PROPULSIONE PER LO STUDIO CON ASSETTO ASSE BLOCCATO/ASSE TRASCINATO

La curva di regolazione giri/passo con propulsione MM.TT.PP. su entrambi gli assi è la seguente:

GIRI M.T.P.	RPM ELICA	VELOCITA' (Kn)	PASSO	ANDATURA
660	140	4	7°	MINIMO
660	140	6	12/13°	ADAGIO
705	150	8	17°	MEZZA
730	155	9	19°	NORMALE
800	170	14	25°	NORMALE
870	185	16	30°	NORMALE
950	200	18	+30°	NORMALE
1050	220	20	+30°	AV TUTTA

Si riporta in Allegato 7 la legge giri passo attualmente implementata sull'impianto di automazione installato ed i relativi Abachi di potenza dei MM.TT.PP. GMT BL 230.16.

Tale curva dovrà essere implementata dal fornitore dell'Impianto di automazione per la condotta in automatico. Inoltre il fornitore del SIASP dovrà sviluppare un modello di simulazione dell'impianto di propulsione con *asse trascinato ed asse bloccato* ed effettuare l'analisi dello stato stazionario e transitorio dell'impianto di propulsione, in base ai seguenti dati di input resi disponibili da MMI/costruttori di ciascun apparato:

-MM.TT.PP. e relativo sistema di controllo

-Linea assi (inerzia)

-Elica (caratteristiche idrodinamiche, dati geometrici, etc)

-Caratteristiche idrodinamiche dello scafo

I relativi modelli matematici devono essere implementati mediante un programma di modellizzazione software allo scopo di verificare il comportamento del sistema di propulsione nei sopramenzionati assetti operativi.

I risultati così ottenuti riporteranno le relative curve negli assetti propulsivi stazionari e transitori. Questi risultati saranno ottimizzati allo scopo di consentire una sicura e corretta gestione dell'impianto di propulsione, raggiungendo le performances richieste.

I dati di input saranno forniti dai costruttori di ciascun apparato.

Il modello di simulazione dovrà consentire lo studio del comportamento propulsivo dell'Unità Navale con asse *trascinato/asse bloccato* sia in condizioni stazionarie sia in condizioni transitorie.Inoltre dovrà essere verificato che la legge giri/passo in propulsione MM.TT.PP. su entrambi gli assi (Allegato 7) sia correttamente verificata.

Nelle condizioni stazionarie i risultati di output sono le leggi che regolano il variare dei giri motore (rpm). Questi output devono essere studiati ed ottimizzati per tutti gli assetti propulsivi.

Nelle condizioni transitorie i risultati di output dello studio sono l'ottimizzazione delle legge giri passo della velocità asse richiesta in funzione del tempo in questi due assetti.

Questa legge è studiata ed ottimizzata allo scopo di proteggere il sistema di propulsione dal sovraccarico, dalle sollecitazioni meccaniche e dall'over speed e di permettere alla nave di raggiungere le migliori performances. Particolari assetti di manovra (slam start, crash stop, asse bloccato ed asse trascinato) saranno studiati in dettaglio. Queste attività sono a carico del fornitore SIASP.

Seguendo la procedura sopra descritta, queste simulazioni forniranno i dati di input per il progetto del SMS. Tali dati dovranno essere utilizzati per progettare il software di controllo per gli assetti di asse bloccato ed asse trascinato. Inoltre durante le FAT del SMS dovrà essere possibile verificare tali leggi.

Il fornitore del SIASP dovrà fornire un Report Tecnico contenente tutti i risultati di output della simulazione sia del regime stazionario sia del regime transitorio. Il fornitore dovrà anche fornire un modello software per la simulazione dinamica che consenta di poter variare i parametri di funzionamento.

Relativamente all'analisi dinamica, il programma deve permettere di utilizzare il modello di simulazione dinamica del sistema di controllo della propulsione per determinare le performance del sistema di controllo nei differenti assetti.

Durante questa fase, sarà attuata un'ulteriore messa a punto del modello di simulazione dinamica e saranno implementate eventuali caratteristiche aggiuntive del sistema di controllo della propulsione.

Il risultato finale di tale attività dovrà essere la completa integrazione del modello di simulazione della propulsione con il sistema di controllo della propulsione che sarà implementato nel SIASP.

6.8 CANALI I/O SIASP ED INTERFACCE

La Ditta, durante lo sviluppo del progetto, dovrà far si che il numero dei canali I/O e dei collegamenti seriali/interfacce sia nella quantità necessaria a soddisfare tutte le corrette funzionalità contrattuali e i requisiti RINa. La Ditta dovrà implementare tutti i canali relativi alle funzionalità sopraelencate e anche tutti quelli, non elencati direttamente, ma necessari a garantire l'interfaccia,la gestione ed il controllo ottimale degli impianti sopramenzionati. In Allegato 8 è riportato l'Elenco dei canali attualmente disponibili.

Inoltre le PTU poste sul Ponte Volo Centro Dritta e Centro Sinistra dovranno consentire la gestione, il controllo ed il comando dell'impianto di automazione da un'altra Unità ormeggiata a pacchetto. L'idoneo cavo di collegamento fra le PTU è nello scopo di fornitura del presente contratto.

6.9 COLLAUDO IN DITTA (FAT)

Il collaudo in ditta dovrà includere in ogni caso i seguenti controlli/verifiche:

- Controlli visivi (layout quadri, dimensioni consolle);

- Controlli funzionali a campione (da concordare a valle del Lotto 1);
- Configurazione software (versione S.O., applicativi, firmware PLC)
- Verifica sequenze logiche per il power management (in emulazione)
- Verifiche di ridondanza hardware e software. Esecuzione prove di guasto simulato per il test delle funzionalità di diagnostica integrate.

Al termine delle prove la commissione redigerà un verbale riportante le prove effettuate e il loro esito**.**

7 INSTALLAZIONE A BORDO E COLLAUDO (LOTTO 3)

7.1 MFC E UNITÀ SERVER

Per la presente fornitura è prevista l'installazione a carico della Ditta di due nuove consolle MFC (Multi-Functional Console) che dovranno sostituire ed integrare la strumentazione preesistente in locale COP/CS. I requisiti dimensionali saranno verificati inizialmente in fase di definizione del layout del locale di cui al Lotto 1 (cfr. §5.1 – elenco documentazione di progetto).

I relativi basamenti delle MFC e Server dovranno rispettare i requisiti ambientali previsti per il locale (§6.2) e saranno installati su adeguati supporti antivibranti. Il progetto delle *consolles* e del nuovo layout del locale dovrà tenere conto della possibilità di alimentare un'eventuale terza consolle della COP non oggetto di questa fornitura. Dovranno essere comunque previste almeno due prese 220V 50Hz per l'impiego di unità portatili PTU da collegare alla rete di supervisione come previsto al para 6.5.4.

La Ditta darà evidenza alla MMI dei disegni e della documentazione tecnica necessaria per l'installazione a bordo e delle istruzioni per il montaggio dei vari componenti del SIASP. Le consolles ed i servers verranno imbarcati a bordo mediante l'apertura smontabile (ord.39-42) o il corridoio del Ponte di Corridoio impiegando idonei punti di forza (non oggetto di questa fornitura).

7.1.1 Adeguamento strutture consolle alla strumentazione preesistente

Come indicato al para 6.5.6.7e 6.5.6.7 sarà cura della Ditta ripristinare parte della strumentazione preesistente all'interno delle consolle o comunque convenientemente al suo corretto utilizzo.

7.2 PERCORSO STRADE CAVI

Per la stesura del cablaggio esterno ai quadri dell'automazione la Ditta dovrà impiegare le strade cavi preesistenti se tecnicamente impiegabili, provvedendo a rimuovere i vecchi cavi, o qualora non fattibile, provvederà ad installare nuove strade cavi. In ogni caso il cablaggio dovrà rispettare le prescrizioni RINa (Pt. C, Ch3, Sec 5). Nel caso la Ditta avesse il sospetto della presenza di amianto nei passacavi dovrà avvisare il personale MMI che provvederà alle relative azioni di bonifica.

7.3 COLLAUDI A BORDO

La Ditta, prima di iniziare le attività di verifica e collaudo a caldo, dovrà verificare che tutte le interfacce con i gruppi generatori, i quadri elettrici e i motori elettrici della propulsione siano state configurate a regola d'arte, segnalando al personale della MMI eventuali inadempienze o problematiche legate alla installazione con interferenza.

La ditta dovrà provvedere altresì all'indottrinamento del personale di bordo e arsenalizio M.M.I. sulla conduzione e la manutenzione del nuovo impianto in aderenza con quanto riportato dalle indicazioni delle monografie oggetto di fornitura. Tale attività, della durata presunta di almeno 2 settimane, dovrà essere effettuata a bordo prima delle prove (HAT e SAT). Tutte le *attività* dovranno essere fornite in lingua italiana. Le spese per l'utilizzo di eventuali interpreti saranno a totale carico del fornitore

7.3.1 Collaudo in porto HAT (Harbour Acceptance Tests)

La ditta dovrà eseguire, in concorso con il personale di bordo, le prove ed i controlli effettuabili in porto prima delle prove in mare previsti dal regolamento Rina 2011 Parte C Cap 3 Sez 6. La ditta effettuerà i test a proprie spese con personale tecnico specializzato. Le spese relative ai combustibili e lubrificanti saranno a carico di MMI.

Dopo l'esecuzione di tali prove e controlli, e di altri che il fornitore ritenga eventualmente necessari, questo dichiarerà a MMI la correttezza dell'installazione degli apparati forniti, al fine di fornire le prestazioni richieste nelle condizioni specificate.

Il programma dei test in porto (HAT) dovrà essere sottoposto per approvazione alla MMI almeno 30 giorni prima dell'inizio degli stessi.

7.3.2 Collaudo in mare SAT (Sea Acceptance Tests)

I test in mare dovranno provare la funzionalità dei sistemi forniti e la loro capacità di offrire le prestazioni richieste.

La ditta dovrà pertanto eseguire, in concorso con il personale di bordo, le prove ed i controlli previsti dal regolamento Rina 2011 Parte C Cap 3 Sez 6. Le prove funzionali, rientrando nell'ambito più generale delle prove dell'impianto di propulsione, avverranno in concomitanza delle stesse.

La ditta effettuerà i test a proprie spese con proprio personale tecnico specializzato. Le uscite in mare necessarie all'espletamento delle prove saranno a carico MMI incluse le spese relative ai combustibili e lubrificanti. Tutte le misure e i test effettuati dovranno essere registrati e consegnati ad MMI quale documentazione ufficiale per il collaudo dei sistemi collegati all'impianto di automazione.

Le prove, i test e i controlli in mare necessari, il programma e le modalità saranno definite dal fornitore, secondo le indicazioni della presente Specifica Tecnica, dovranno essere presentate per approvazione a MMI almeno 60 giorni prima dell'inizio delle stesse.

L'esito del collaudo, effettuato, sarà vincolante ai fini dell'inizio del periodo di garanzia.

8 PRESCRIZIONI RELATIVE ALLA SICUREZZA

8.1 RICOGNIZIONI

La Ditta prima dell'inizio delle lavorazioni dovrà prendere attenta visione di tutti i luoghi in cui dovranno essere svolte le attività previste a bordo dalla presente S.T. e dei rischi possibili per i propri dipendenti connessi con questi; l'avvenuta ricognizione, sia dei luoghi che dei lavori previsti dalla S. T., dovrà essere certificata da un delegato della M.M..

8.2 PIANO OPERATIVO DELLA SICUREZZA

- La Ditta dovrà trasmettere all'Arsenale M.M. di Augusta il PIANO OPERATIVO DELLA SICUREZZA, di cui all'art. 28 del D. Lgs. n. 81 del 2008 e s.m.i., riportante le prevenzioni antinfortunistiche da attuare in relazione alle tipologie delle lavorazioni da eseguire a bordo, sulla base della ricognizione effettuata.
- Il Piano dovrà contenere almeno quanto previsto dal comma 2 dell'art. 28 del D. Lgs. n. 81 del 2008 e s.m.i..
- Il Piano dovrà contenere inoltre:
  - Il nominativo del Responsabile per la sicurezza appositamente nominato dalla Ditta;
  - l'individuazione delle fasi di lavoro, delle principali attrezzature utilizzate e delle Ditte che eseguono i lavori;
  - la localizzazione ed il numero medio dei lavoratori per ogni fase ed ambiente di lavoro;
  - le fasi nelle quali si può verificare la presenza contemporanea di un numero consistente di lavoratori che svolgono lavorazioni diverse in uno stesso ambiente;
  - la descrizione delle misure di sicurezza e di igiene per le diverse fasi di lavorazione, con particolare riguardo a quelle svolte in ambienti nei quali siano prevedibili situazioni di maggiore rischio;
  - l'indicazione delle misure da mettere in atto per la prevenzione e la lotta contro l'incendio, per la gestione dell'emergenza e del pronto soccorso.
- L'Amministrazione M.M. verificherà che il Piano trasmesso sia CONGRUENTE, sia con le lavorazioni specifiche che la Ditta deve svolgere. In caso di eventuali non congruenze del Piano, l'Amministrazione M.M. ne chiederà l'adeguamento/revisione.
- La Ditta non potrà in ogni caso effettuare attività a bordo senza la presenza di un Piano della Sicurezza approvato.
- Durante tutta la durata dei lavori, la Ditta dovrà:
  - attenersi alle procedure contenute nel Piano della Sicurezza, che dovranno essere rese note agli addetti ai lavori prima dell'inizio delle attività;
  - conservare copia del Piano e degli eventuali aggiornamenti presso i propri uffici e a Bordo;
  - aggiornare/integrare il Piano, nel caso si verifichino variazioni delle attività lavorative; eventuali interferenze di attività lavorative non compatibili con quelle previste nel Piano della Sicurezza e nel documento di valutazione rischi relativo (DUVRI) dovranno essere tempestivamente segnalate al responsabile M.M. designato dal MARINARSEN Augusta.
- La Ditta, sia prima dell'inizio dei lavori che nel corso degli stessi, dovrà presentare eventuali proposte di modifica o integrazioni al Piano della Sicurezza trasmesso, sia per adeguarne i contenuti a tecnologie proprie dell'impresa, sia per garantire il rispetto delle norme per la tutela degli infortuni e la tutela dei lavoratori eventualmente disattese nella prima stesura del Piano stesso.

8.3 ATTREZZATURE IMPIEGATE E NORME DI SICUREZZA

La Ditta deve dichiarare e comunicare al MARINARSEN Augusta che:

le attrezzature di proprietà utilizzate, sono rispondenti alle Norme di sicurezza in vigore, che sono oggetto di regolare manutenzione e provviste dei regolari collaudi, qualora previsti;

le attrezzature di lavoro ed i dispositivi di sicurezza o controllo sono provvisti delle relative "dichiarazioni di conformità del prodotto" (es. direttiva macchine, direttiva apparecchi a pressione, ecc.) rilasciata dal costruttore in ottemperanza agli obblighi di legge.

per le installazioni delle attrezzature/impianti si è attenuta alle Norme di sicurezza e di igiene del lavoro, sopra richiamate, nonché alle istruzioni fornite dai rispettivi fabbricanti dei macchinari e degli altri mezzi tecnici;

i lavoratori sono stati formati ed informati sul rischio specifico ed all'uso delle attrezzature e dei dispositivi individuali.

La Ditta, inoltre, prima dell'inizio delle lavorazioni dovrà presentare, inserendole anche nel proprio Piano della Qualità, l'elenco delle attrezzature che intende adoperare, indicando, ove è possibile, il numero di matricola, la casa costruttrice ed i dati tecnici di funzionamento.

8.4 PRESTAZIONI PER LA SICUREZZA

Oltre a quanto previsto nel Piano operativo della Sicurezza la Ditta deve programmare e partecipare a riunioni periodiche all'argomento, al fine del miglioramento continuo del sistema di gestione della sicurezza dell'impresa e adeguata valutazione degli eventuali rischi interferenti.

Per la definizione dei rischi da interferenze si farà riferimento al documento unico (DUVRI) in Allegato 4 al presente contratto.

Dette riunioni, che dovranno essere verbalizzate, si concretizzeranno di massima in:

una riunione preliminare, prima dell'inizio dei lavori, per definire le strategie tra il Responsabile M.M. della Commessa, il rappresentante designato dal Comando di Bordo, il Direttore Tecnico dei lavori della Ditta ed il Responsabile della Sicurezza;

riunioni con periodicità da stabilire in sede di riunione preliminare, per tutta la durata dei lavori, per verifica e confronto, tra il Responsabile M.M. della Commessa o un suo Delegato, il rappresentante designato dal Comando di Bordo o un suo Delegato, il Responsabile Tecnico dei lavori a Bordo della Ditta.

La Ditta dovrà provvedere a verbalizzare le eventuali osservazioni, non conformità e prescrizioni in materia di sicurezza, e quant'altro emerso nel corso delle riunioni e fornirne copia ai convenuti.

8.5 IMPLICAZIONI CONTRATTUALI

Il PIANO OPERATIVO DI SICUREZZA è parte integrante del contratto d'appalto. Gravi o ripetute violazioni del Piano stesso da parte della Ditta, previa formale costituzione in mora alla stessa, potranno costituire causa di risoluzione del contratto.

9 PROCEDURE RELATIVE ALLA CODIFICAZIONE, DATI DI GESTIONE E RELATIVI TERMINI

9.1 REQUISITO DI CODIFICAZIONE

I materiali oggetto della fornitura dovranno essere tutti forniti con l'indicazione del *part number* della ditta costruttrice, permettendo così una agevole individuazione delle parti di ricambio sul mercato. E' comunque accettata la doppia codificazione *part number* integratore, *part number* costruttore, qualora ritenuto necessario.

10 ASSICURAZIONE DI QUALITÀ

10.1 GENERALITÀ

La ditta si impegna a fornire quanto oggetto del presente contratto, tenendo attivato, presso i propri stabilimenti, per tutta la durata del contratto, un sistema di qualità rispondente alle esigenze espresse nella pubblicazione "UNI EN ISO 9001:2008".

L'espletamento delle prestazioni è soggetto inoltre ai requisiti aggiuntivi previsti dalla normativa NATO AQAP 2110. Per la gestione della configurazione si farà riferimento alla pubblicazione SMM/ISN51 ed. giugno 2001 ed alla relativa circolare attuativa ISN1/05, laddove applicabili e non in contrasto con altre prescrizioni contrattuali.

La Ditta dichiara di ben conoscere i citati documenti e di osservare ciò che in essi è prescritto.

10.2 PIANO DELLA QUALITÀ

Il piano della qualità di cui al capitolo II para 8 della NAV 50-9999-0026-13-00B00 dovrà essere trasmesso, per esame e nulla osta, all' UTNAV competente per il territorio e a NAVARM II Reparto 5a Divisione.

UTNAV dovrà esaminare il "Piano" e comunicare alla Ditta e a MARINARSEN Augusta il risultato dell'esame (positivo, positivo con riserva, negativo) per il nulla osta entro 30 (trenta) giorni solari decorrenti dalla data di ricezione del "Piano" stesso, dandone conoscenza a Navarm 5a Divisione.

Trascorso tale termine senza che alla Ditta sia pervenuto il risultato del predetto esame, il "Piano" s'intende validato.

La Ditta, comunque, non potrà eseguire attività per le quali è previsto che sia attuato il "Sistema Qualità" di cui al precedente para 1, se non in vigenza del "Piano per la Qualità" validato come sopra. In caso di attività contrattuali effettuate in assenza del "Piano Qualità" validato o in contraddizione con il "Piano" stesso, Navarm potrà richiedere che le stesse vengano nuovamente eseguite e/o rifabbricate.

Qualora la nuova lavorazione o *rifabbricazione* fosse impossibile o la Ditta vi si rifiutasse, l'inadempimento potrà costituire causa di risoluzione del contratto.

10.3 APPLICAZIONE DEL REGOLAMENTO (CE) 1907/2006 (REACH)

Alla presentazione al collaudo dei materiali la Ditta fornirà alla Commissione di Collaudo una Dichiarazione di Conformità al Regolamento REACH da cui risulti che è al corrente dei propri obblighi, che ha adempiuto agli stessi e che ha verificato che i suoi eventuali subfornitori abbiano operato conformemente al regolamento in parola. Nel caso in cui le sostanze superino, ai sensi del suddetto Regolamento, la quantità di una tonnellata metrica l'anno dovrà essere fornito inoltre un Attestato di conformità sul quale dovranno essere riportate le seguenti informazioni:

(a) codice ELINCS / EC number e CAS di tutte le sostanze, da sole o in preparato;
(b) peso totale della sostanza.

L'attestato dovrà riportare inoltre il legale rappresentante ai fini del programma REACH.

In ogni caso la Ditta fornirà i codici identificativi dei prodotti/materiali di fornitura contenenti le sostanze pericolose ai sensi del Regolamento in parola e le relative schede di sicurezza.

Ai sensi del suddetto Regolamento la D.G. si configura come “utilizzatore a valle”. La mancanza della Dichiarazione e dell’eventuale Attestato e delle schede di sicurezza, ove necessarie, non consentirà la presentazione al collaudo dei materiali.

11 SPECIFICA PER L’IMBALLAGGIO, CONFEZIONAMENTO, TRASPORTO E SPEDIZIONE

11.1 IMBALLAGGIO

I componenti oggetto di fornitura dovranno essere imballati in modo tale da assicurare un trasporto e una movimentazione sicura, senza rischi per le apparecchiature ed il personale preposto a tale attività. I componenti più delicati e i componenti elettrici/elettronici dovranno essere adeguatamente protetti e impermeabilizzati.

Sarà verificata da parte della commissione di collaudo:

- la corretta esecuzione del confezionamento;
- la veridicità dei dati trascritti sulla parte esterna degli involucri per la verifica della fornitura.(verifica del packing lists e elenco materiali discendenti dalla documentazione di progetto di cui al lotto 1)

12 RIMOZIONE, SBARCO E SMALTIMENTO VECCHIO IMPIANTO DI AUTOMAZIONE

Previa rimozione di tutto quanto ostacola le successive operazioni, effettuare il disaccoppiamento, lo sbarco, il trasporto e la rottamazione secondo le condizioni tecniche allegate dell’impianto di automazione “Pizzorno&Lini” attualmente installato a bordo delle Unità Navali Classe Cassiopea.

13 ELENCO ALLEGATI

Allegato 1: Schema unifilare
Allegato 2: Layout Locale DD/GG
Allegato 3: Layout Locale MM.TT.PP.
Allegato 4: Layout Locale COP
Allegato 5: Layout Plancia
Allegato 6: Impianto TVCC
Allegato 7: Curva Giri-Passo e Abaco di potenza
Allegato 8: Elenco Canali
Allegato 9: Attestazione Sopralluogo a bordo
Allegato 10: Elenco materiale del Impianto Pizzorno-Lini da sottoporre a revisione